GOBIERNO DE ARAGON
Instituto Aragonés del Agua

ÁREA DE SEGURIDAD Y FOMENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS

CLAVE:
IAA-2023-12

TIPO:	REF. CRONOLÓGICA:
PROYECTO	**03/24**

CLASE:

CONSTRUCTIVO

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÈN Y SOBRADIEL)

PROVINCIA:	**ZARAGOZA**
TÉRMINO MUNICIPAL:	**TORRES DE BERELLÉN Y SOBRADIEL**

PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN:	**2.846.273,39 Euros**
AUTORES DEL PROYECTO:	**SUSANA SANGUINO LUSILLA** **ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO**

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

1.- MEMORIA

2.-ANEJOS

ANEJO 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

2.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

3.- EXPROPIACIONES

4.- PRESUPUESTOS

ANEJO 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.-SOBRADIEL

2.-TORRES DE BERRELLÉN

ANEJO 3: TOPOGRAFÍA

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

2.- INSTRUMENTAL UTILIZADO

3.- BASES DE REPLANTEO

3.1.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA SOBRADIEL

3.2.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA DE TORRES DE BERRELLÉN

3.3.- LEVANTAMIENTO AQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN DE MOTA EN SOBRADIEL Y ACEQUIA

3.4.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN DE MOTA EN TORRES DE BERRELLÉN

4.- PLANOS TOPOGRÁFICOS

ANEJO 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

APÉNDICE 1.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

APÉNDICE 2.- LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE PROSPECCIÓN REALIZADOS

ANEJO 5: DIAGNÓSTICO DEL TRAMO. CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA Y ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

1.- ANTECEDENTES

2.- INTRODUCCIÓN

APÉNDICE I: CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA

APÉNDICE II: CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA Y DE SUS ECOSISTEMAS ASOCIADOS

APÉNDICE III: ESTUDIO DE PRESIONES E IMPACTOS

APÉNDICE IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

ANEJO 6: ESTUDIO HIDRÁULICO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

1.-OBJETO

2.-ANTECEDENTES

3.-CONDICIONANTES

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ANEJO 7: TRAMITACIÓN AMBIENTAL

1.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE I: INFORME DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE II: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE VÍAS PECUARIAS

APÉNDICE III: MEMORIA AMBIENTAL

ANEJO 8: TRAZADO GEOMÉTRICO

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

APÉNDICE 1.- LISTADOS DE TRAZADO TORRES DE BERRELLÉN

APÉNDICE 2.- LISTADOS DE TRAZADO SOBRADIEL

APÉNDICE 3.- PLANOS DE LOS EJES PROYECTADOS

ANEJO 9: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1.- CÁLCULO ESTRUCTURAL DE TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

2.- CÁLCULO DEL MARCO DE PASO DEL ESCORREDERO DE SOBRADIEL

3.- CÁLCULO DE MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO DEL MARCO

4.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE DIQUES

APÉNDICE 1.- CÁLCULO MARCO EN SOBRADIEL

APÉNDICE 2.- COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD DE LOS DIQUES DE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL

ANEJO 10: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL EN EL ESCORREDERO

3.- DIMENSIONAMIENTO DEL NUEVO ESCORREDERO

4.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL TRAMO ENTUBADO DEL ESCORREDERO EN TORRES DE BERRELLÉN

5.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL MARCO PARA PASO DEL ESCORREDERO EN SOBRADIEL

6.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ACEQUIA SOTERRADA EN SOBRADIEL

7.- REPOSICIÓN DE ACEQUIAS DE RIEGO

ANEJO 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

3.- EMPLEO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE DESMONTE.

4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

1.- OBJETO

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.- SERVICIOS AFECTADOS

APÉNDICE 1: PLANOS DE SERVICIOS EXISTENTES

APÉNDICE 2: RESOLUCIÓN DEL SERVICIO PROVINCIAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE DE ZARAGOZA

APÉNDICE 3: INFORME DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE REGADÍOS, CAMINOS NATURALES E INFRAESTRUCTURAS RURALES

ANEJO 13: EXPROPIACIONES

1.- JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS GENERAL DE LAS OBRAS

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.- OBJETO DEL ANEJO

4.- TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS

5.- CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES

ANEXO I.- SUPERFICIE Y VALORACIÓN DE EXPROPIACIONES

ANEXO II.- PLANOS DE EXPROPIACIONES

ANEXO III.- CERTIFICACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE PARCELAS

ANEJO 14: PLAN DE OBRA

ANEJO 15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- PRECIOS UNITARIOS

3.- PRECIOS AUXILIARES

4.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

5.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

6.- CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

ANEJO 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- MEMORIA

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.- PRESUPUESTO

ANEJO 17: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS
2. LEGISLACIÓN APLICABLE
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN
4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS
5. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICA PARTICULARES
8. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 18: CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

ANEJO 19: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

1.1.- PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

2.- PLANTA GENERAL ACTUACIONES TORRES DE BERRELLÉN

2.1.- PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON ORTOFOTO

2.2.- PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON TOPOGRAFÍA

3.- DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

3.1.- PERFIL LONGITUDINAL

3.2.- SECCIÓN TIPO

3.3.- PERFILES TRANSVERSALES

3.4.- PERFILES TRANSVERSALES DE DRENES

4.- ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN

4.1.- PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO

4.2.- PERFILES TRANSVERSALES

4.3.- ESCORREDERO PASO BAJO DEFENSA

5.- CAMINO DE ACCESO A FINCAS TORRES DE BERRELLÉN

5.1- PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO

5.2- PERFILES TRANSVERSALES

6.- ACCESOS DEL 1 AL 9 TORRES DE BERRELLÉN

7.- CRUCES ACEQUIAS TORRES DE BERRELLÉN

8.- RETIRADA DEFENSAS TORRES DE BERRELLÉN

8.1.- PERFILES TRANSVERSALES

8.2.- PLANTACIONES TORRES DE BERRELLÉN

8.3.-, PLANTACIONES Y SECCIÓN TIPO TORRES DE BERRELLÉN

9.- PLANTA GENERAL ACTUACIONES SOBRADIEL

9.1.- PLANTA GENERAL CON ORTOFOTO

9.2.- PLANTA GENERAL CON TOPOGRAFÍA

10.- DEFENSA SOBRADIEL

10.1.- PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO

10.2.- PERFILES TRANSVERSALES

11.- ESCORREDERO SOBRADIEL

11.1.- PERFIL LONGITUDINAL

11.2.- PERFILES TRANSVERSALES

11.3.- CAJÓN PK 0+ 022

11.4.- PASO ACEQUIA PK 0+ 586

12.- ACEQUIA SOBRADIEL

12.1- PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES
12.2- SECCIÓN ACEQUIA Y CRUCE ACEQUIA

13.- CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL

13.1- PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO

13.2.- PERFILES TRANSVERSALES

14.- ACCESOS 1,2 y 3 SOBRADIEL

15.- TRASDOS RELLENO 1 y 2 SOBRADIEL

15.1.- PERFILES TRANSVERSALES

15.2.- PERFILES TRANSVERSALES DRENES Y DETALLES SOBRADIEL
16.- CRUCES CON EMISARIO SOBRADIEL

16.1.- CRUCES CON EMISARIO PK

17.- RETIRADA DEFENSA Y TUBO SOTERRADO SOBRADIEL

17.1.- PERFILES LONGITUDINALES Y SECCIÓN TIPO

17.2.- PERFILES TUBO SOTERRADO SOBRADIEL

17.3.- PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA

17.4.- PLANTACIONES SOBRADIEL

17.5.- PLANTACIONES SECCIÓN TIPO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PROCEDIENTO DE ACTUACIÓN

2.-DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS

3.-EXPLANACIONES

4.-FIRME GRANULAR

5.-OBRAS DE FÁBRICA

6.-MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

7.-PLANTACIONES

8.-TRABAJOS SILVÍCOLAS

9.-SEÑALIZACIÓN

10.-CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

11.-DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1.-MEDICIONES AUXILIARES
2.-MEDICIONES
3.-CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
4.-CUADRO DE PRECIOS Nº 2
5.-PRESUPUESTOS PARCIALES
6.-RESUMEN GENERAL

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

Tragsatec

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

1.- MEMORIA

2.-ANEJOS

ANEJO 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

2.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

3.- EXPROPIACIONES

4.- PRESUPUESTOS

ANEJO 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.-SOBRADIEL

2.-TORRES DE BERRELLÉN

ANEJO 3: TOPOGRAFÍA

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

2.- INSTRUMENTAL UTILIZADO

3.- BASES DE REPLANTEO

3.1.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA SOBRADIEL

3.2.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA DE TORRES DE BERRELLÉN

3.3.- LEVANTAMIENTO AQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN DE MOTA EN SOBRADIEL Y ACEQUIA

3.4.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN DE MOTA EN TORRES DE BERRELLÉN

4.- PLANOS TOPOGRÁFICOS

ANEJO 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

APÉNDICE 1.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

APÉNDICE 2.- LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE PROSPECCIÓN REALIZADOS

ANEJO 5: DIAGNÓSTICO DEL TRAMO. CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA Y ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

1.- ANTECEDENTES

2.- INTRODUCCIÓN

APÉNDICE I: CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA

APÉNDICE II: CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA Y DE SUS ECOSISTEMAS ASOCIADOS

APÉNDICE III: ESTUDIO DE PRESIONES E IMPACTOS

APÉNDICE IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

ANEJO 6: ESTUDIO HIDRÁULICO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

1.-OBJETO

2.-ANTECEDENTES

3.-CONDICIONANTES

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ANEJO 7: TRAMITACIÓN AMBIENTAL

1.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE I: INFORME DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE II: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE VÍAS PECUARIAS

APÉNDICE III: MEMORIA AMBIENTAL

ANEJO 8: TRAZADO GEOMÉTRICO

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

APÉNDICE 1.- LISTADOS DE TRAZADO TORRES DE BERRELLÉN

APÉNDICE 2.- LISTADOS DE TRAZADO SOBRADIEL

APÉNDICE 3.- PLANOS DE LOS EJES PROYECTADOS

ANEJO 9: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1.- CÁLCULO ESTRUCTURAL DE TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

2.- CÁLCULO DEL MARCO DE PASO DEL ESCORREDERO DE SOBRADIEL

3.- CÁLCULO DE MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO DEL MARCO

4.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE DIQUES

APÉNDICE 1.- CÁLCULO MARCO EN SOBRADIEL

APÉNDICE 2.- COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD DE LOS DIQUES DE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL

ANEJO 10: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL EN EL ESCORREDERO

3.- DIMENSIONAMIENTO DEL NUEVO ESCORREDERO

4.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL TRAMO ENTUBADO DEL ESCORREDERO EN TORRES DE BERRELLÉN

5.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL MARCO PARA PASO DEL ESCORREDERO EN SOBRADIEL

6.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ACEQUIA SOTERRADA EN SOBRADIEL

7.- REPOSICIÓN DE ACEQUIAS DE RIEGO

ANEJO 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

3.- EMPLEO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE DESMONTE.

4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

ANEJO 12: SERVICIOS AFECTADOS

1.- OBJETO

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.- SERVICIOS AFECTADOS

APÉNDICE 1: PLANOS DE SERVICIOS EXISTENTES

APÉNDICE 2: RESOLUCIÓN DEL SERVICIO PROVINCIAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE DE ZARAGOZA

APÉNDICE 3: INFORME DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE REGADÍOS, CAMINOS NATURALES E INFRAESTRUCTURAS RURALES

ANEJO 13: EXPROPIACIONES

1.- JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS GENERAL DE LAS OBRAS

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.- OBJETO DEL ANEJO

4.- TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS

5.- CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES

ANEXO I.- SUPERFICIE Y VALORACIÓN DE EXPROPIACIONES

ANEXO II.- PLANOS DE EXPROPIACIONES

ANEXO III.- CERTIFICACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE PARCELAS

ANEJO 14: PLAN DE OBRA

ANEJO 15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.- INTRODUCCIÓN

2.- PRECIOS UNITARIOS

3.- PRECIOS AUXILIARES

4.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

5.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

6.- CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

ANEJO 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- MEMORIA

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.- PRESUPUESTO

ANEJO 17: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS
2. LEGISLACIÓN APLICABLE
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN
4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS
5. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICA PARTICULARES
8. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 18: CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

ANEJO 19: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

MEMORIA

Tragsatec

1.- ANTECEDENTES. 2
2.- OBJETO DEL PROYECTO. 3
3.- INTRODUCCIÓN. 3
4.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. 5
5.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA. 15
6.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL. 22
7.- BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS 23
8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 24
9.- GESTIÓN DE RESIDUOS 25
10.- SEGURIDAD Y SALUD 25
11.- RESUMEN DE PRESUPUESTO 26
12.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 27
13.- PLAZO DE EJECUCIÓN 27
14.- REVISIÓN DE PRECIOS 27
15.- CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA 27
16.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO 27
17.- CONCLUSIÓN 28

1.- ANTECEDENTES.

Tras las importantes avenidas del año 2015, el entonces Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, la Confederación Hidrográfica del Ebro y las Comunidades Autónomas de Zaragoza, Aragón y Navarra acordaron poner en marcha un plan de medidas destinado a aumentar la resiliencia del sistema fluvial, aplicando el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero. Este fue el germen de Ebro Resilience.

Con fecha 21 de noviembre de 2017, la Comisión Europea comunica la cofinanciación de un proyecto de asistencia técnica al medio propio TRAGSATEC, en el marco de la convocatoria 2017 del instrumento financiero LIFE, para la elaboración de la propuesta del proyecto LIFE integrado “Ebro Resilience” para reducir el riesgo de inundación en el tramo medio del Ebro.

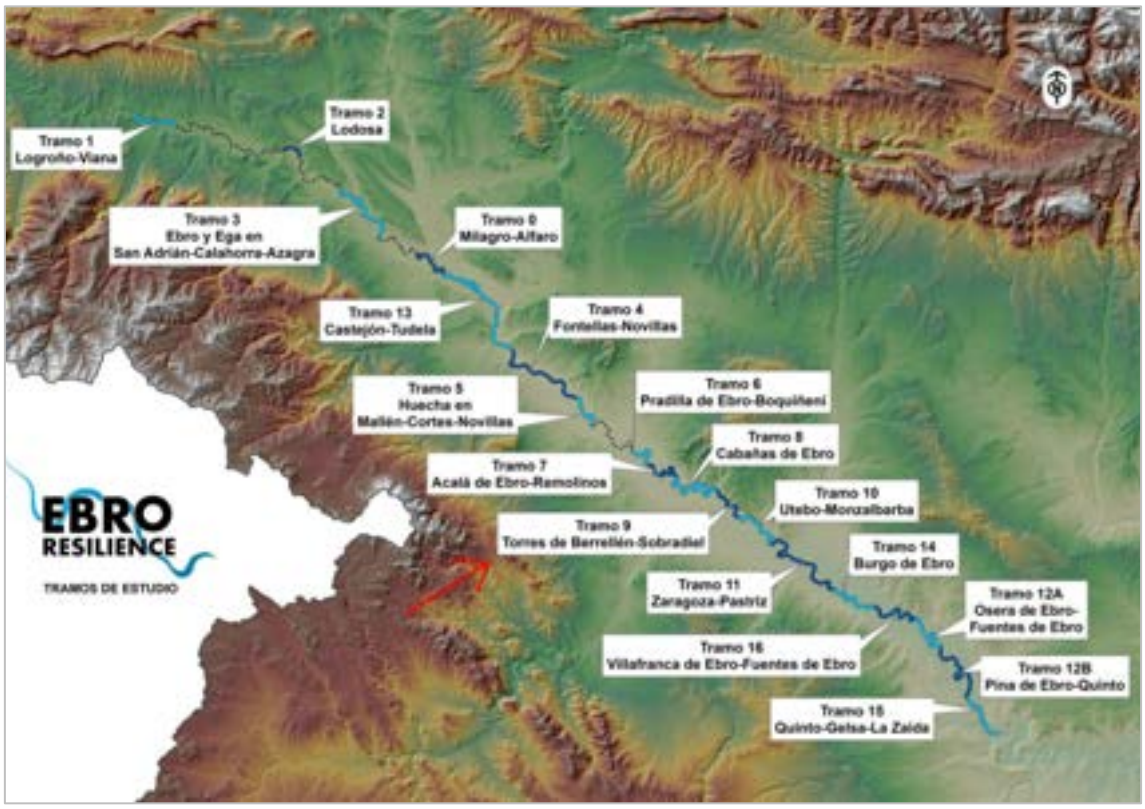
En 2018 se produjo de nuevo una avenida extraordinaria en diversos cauces de la demarcación hidrográfica del Ebro que confluyó en el tramo medio y propició que las autoridades competentes continuasen impulsando una estrategia específica para abordar este problema.

En enero de 2020 se aprobó la Estrategia Ebro Resilience como marco de colaboración entre las distintas Administraciones, así como otros actores, para trabajar de forma solidaria y coordinada en la gestión del riesgo de inundación del tramo medio del río Ebro.

La misión de la Estrategia es promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones, implementando medidas que mejoren el estado de las masas de agua y los hábitats fluviales. Asimismo, pretende mejorar la capacidad de respuesta de la población ante estos episodios. La visión a futuro es conseguir un tramo medio del Ebro en el que las actividades económicas y los núcleos de población convivan con un río Ebro en buen estado de conservación, sin que las inevitables crecidas produzcan daños significativos.

Durante estos últimos años, se ha realizado por parte de TRAGSATEC una serie de trabajos en coordinación con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Confederación Hidrográfica del Ebro y las Comunidades Autónomas de Aragón, La Rioja y Navarra; además de la participación activa de todas las partes interesadas (Administración local, población, asociaciones, etc.). Entre estos trabajos, se encuentra la redacción de Anteproyectos de actuaciones de restauración fluvial y mejora de hábitats, incluyendo el análisis de alternativas y diseño de soluciones para reducir el riesgo de inundación en el tramo medio del Ebro.

El Anteproyecto que hace referencia al tramo que nos ocupa en el presente documento, es el nº 9, cuyo ámbito de actuación se centra entre las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel.



Tramos de estudio de la Estrategia Ebro Resilience.

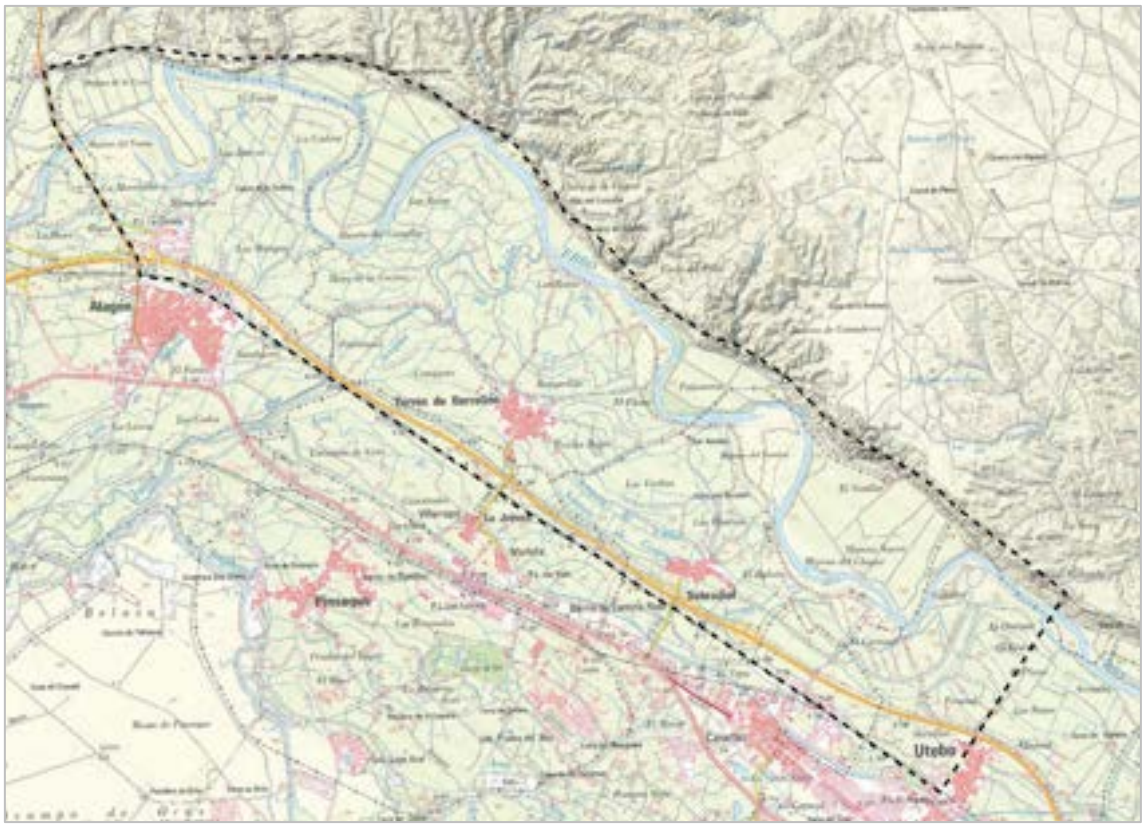
2.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente Proyecto es definir los trabajos necesarios y fijar, con precisión suficiente, las condiciones técnicas para la correcta ejecución de las obras de la solución técnica planteada en el Anteproyecto del tramo nº 9 *"ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL (ARAGÓN)".*

3.- INTRODUCCIÓN.

La Estrategia Ebro Resilience abarca un total de 260 kilómetros de longitud del río Ebro, divididos en 16 tramos. El tramo objeto de este proyecto es el nº9, que comienza en el puente de la carretera A-126 sobre el río Ebro, en Alagón y finaliza en Utebo. Se centra en las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel, abarcando una longitud total de 25 km de cauce.

Los municipios que se encuentran en el ámbito de estudio estudio son: Alagón, Torres de Berrellén, Sobradiel, Casetas (Zaragoza) y Utebo.



Ámbito de actuación. Tramo nº9.

Los objetivos específicos del estudio realizado han sido:

- Evaluar el nivel de protección de las zonas urbanas de Torres de Berrellén y Sobradiel para avenidas de periodo de retorno de 25 años
- Proponer actuaciones para evitar su inundación, en caso de que se produzcan.
- Reducir el riesgo de inundación en zonas no urbanas, disminuyendo la velocidad de circulación de las aguas y/o la altura que alcanzan las inundaciones sobre los campos

Para la elaboración del estudio se han realizado una serie de trabajos técnicos con las últimas tecnologías disponibles que han permitido evaluar la situación actual del tramo respecto a los objetivos planteados. Una vez evaluada la situación actual se estudiaron distintas alternativas de actuación, de forma individual y combinada, seleccionando aquellas que han producido los efectos deseados y descartando las menos favorables o contraproducentes.

En primer lugar, se generó el modelo digital del terreno, actualizado y con el mayor detalle posible. Como base se partió del vuelo LIDAR más reciente del Instituto Geográfico Nacional, complementado con topografía clásica en los elementos de interés tales como: diques, muros, espigones, puentes, obras de drenaje, cauces de alivio, perímetros de seguridad etc. Esta mejora de precisión supone un elemento clave, ya que además de actualizar el modelo aumenta la precisión significativamente.

Por otro lado, como novedad para estos estudios realizados en el marco de la Estrategia Ebro Resilience, se realizaron batimetrías continuas, permitiendo obtener un modelo digital del terreno del lecho del cauce continuo y de alta resolución.

Para la reproducción y análisis de la inundación, se recurrió al software de modelización hidráulica bidimensional Infoworks ICM, calibrando dicho modelo con datos de las avenidas más recientes disponibles.

Después de llevar a cabo las simulaciones del estado actual y determinar la problemática del tramo, se modelizaron diversas alternativas que incorporaban una batería de distintas actuaciones. Se comprobó el efecto de cada actuación por separado y de forma combinada, comparando los resultados obtenidos y evaluando si se conseguía la mejora esperada. Si no era así se desestimaba la propuesta. Finalmente, se seleccionó la solución que mostraba el resultado más eficaz.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

A lo largo de siglos las poblaciones de la ribera del Ebro se han situado en su vega adaptándose a las condiciones del río. Los cultivos se veían periódicamente afectados por las inundaciones, mientras que los cascos urbanos, situados en los puntos más elevados de la vega, sólo sufrían inundaciones durante las avenidas extraordinarias de mayor magnitud. En las últimas décadas se observa una alteración de la dinámica fluvial del río, producida por las transformaciones en el medio como la ampliación de los terrenos agrícolas, el incremento de las plantaciones de chopos, la extracción de gravas y la construcción de defensas.

El tramo de estudio presenta un río Ebro con una gran fértil llanura aluvial en la margen derecha y con el escarpe yesífero ejerciendo de elemento limitante al movimiento en la margen izquierda. El río tiene tendencia en este tramo a divagar hacia el norte, encajándose contra el mencionado escarpe, dejando en su margen derecha una sucesión de terrazas escalonadas. Este hecho se puede apreciar en planos tan antiguos como el del Canal Imperial, que data del año 1796, y en el cual se observa como el cauce discurre junto al escarpe.

Las terrazas fluviales de la margen derecha, al igual que en todo el tramo medio del Ebro, fueron creadas por los continuos cambios de trazado del río, donde depositaba sus fértiles sedimentos. Esta situación permanece casi invariable a mediados del siglo XX, salvo por algunos tímidos intentos de poner en cultivo la Mejana del Tambor. El río todavía conserva una cierta dinámica y se sigue desplazando lateralmente.

A partir de la segunda mitad del siglo XX comienzan a ejecutarse motas de defensa para proteger los campos de cultivo. Por un lado, se construyen motas longitudinales con el objeto de limitar la inundación de la mayor parte de la huerta, pero también surgen una serie de motas transversales que tienen la finalidad de reducir las erosiones en campos de cultivo ubicados en el espacio que queda entre las motas longitudinales. Este conjunto de infraestructuras, a pesar de defender frente a avenidas pequeñas, produce un incremento de la cota de la lámina de agua, por lo que en el

momento en el que desbordan se producen graves erosiones e inundaciones repentinas.

El éxito de estos trabajos ha sido escaso, pues solo se ha conseguido defender las fincas ante crecidas pequeñas (inferiores a la máxima crecida ordinaria) y, como peaje, ambas márgenes han acusado un “efecto dique” que impide que las aguas desbordadas retornen al cauce principal, aumentando los daños.

En avenidas importantes, el río rompe las defensas de ambas orillas. Como la margen izquierda está dominada por el escarpe, las aguas desbordan hacia las terrazas inferiores de la margen derecha. El alcance de la superficie inundada depende de los caudales circulantes por el río, de la duración temporal del episodio y del tramo de defensa en el que se produzca el fallo, pero al tratarse de una llanura sensiblemente plana es habitual que, en cualquier caso, las aguas ocupen una gran extensión.

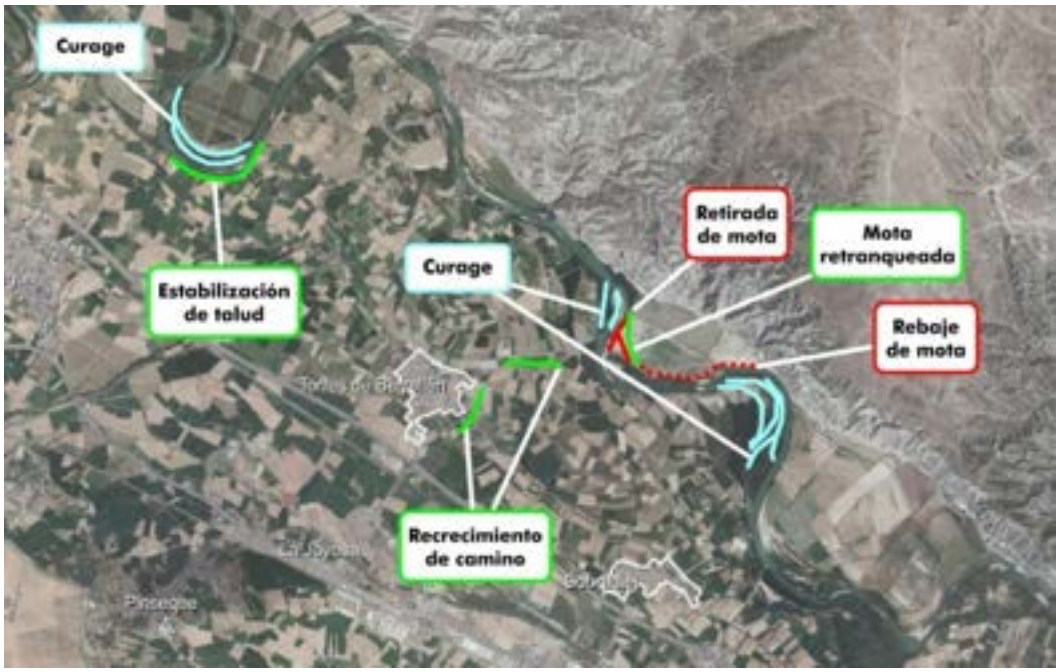
Esta situación se ha visto paliada parcialmente con la ejecución de las obras de emergencia tras las avenidas de 2015 y 2018, en las que se retranquearon algunas motas, se ejecutaron recrecimientos de caminos y se realizaron diversos curages con el objeto de mejorar el flujo de la corriente.

No obstante, los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel, a pesar de su alejamiento del cauce, acaban viéndose afectados para las avenidas de periodos de retorno superiores a 25 años. Del mismo modo, todavía existen una serie de motas que suponen un importante obstáculo al flujo, especialmente aquellas que ocupan el espacio entre las motas longitudinales.



Imagen área de Torres de Berrellén durante la avenida de abril de 2018.

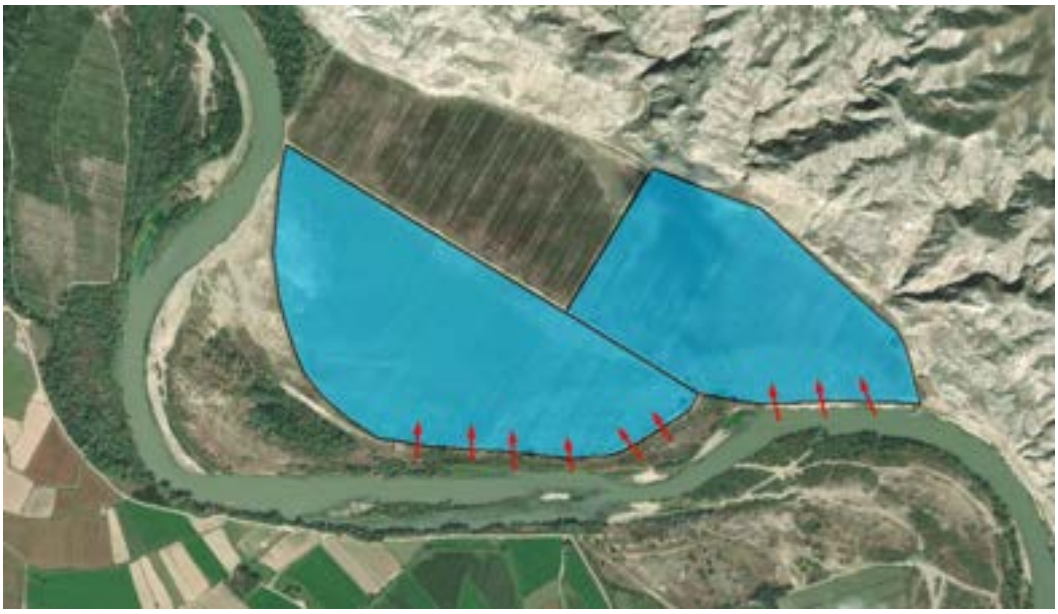
En el ámbito de Torres de Berrellén los trabajos realizados después de las avenidas de 2015 y 2018 fueron los siguientes:



Actuaciones ejecutadas tras las avenidas de 2015 y 2018 en el entorno de Torres de Berrellén.

En Ebrosoto, después de la avenida de 2015 se realizó un pequeño retranqueo y la eliminación de gran parte de la mota que defendía 40 ha de cultivo, la cual hacía que la lámina de agua durante una avenida se elevara en Torres de Berrellén.

Tras la avenida de 2018 se ejecutó un retranqueo más ambicioso y se aprovecharon los rebajes realizados para crear dos áreas de inundación libre, sumando ambas una capacidad de laminación de 0,57 hm^3.



Zona de inundación temporal libre en Ebrosoto.



Vista desde dron del retranqueo ejecutado tras la avenida de 2018 en Ebrosoto.

En el meandro de Santa Inés, se estabilizó el talud de la margen derecha, en el cual se originaban importantes fenómenos erosivos. Se llevó a cabo un tendido del talud, consiguiendo una renaturalización de la margen y evitando los desprendimientos que se producían.





Vista desde dron antes (arriba) y después (abajo)de la estabilización de talud en Santa Inés tras la avenida de 2018.

Asimismo, se han acometido trabajos de permeabilización (técnica del curage) en varios sotos del tramo: Santa Inés, Ebrosoto y en la Mejana del Tambor.

Respecto a la protección del núcleo urbano, después de las avenidas ocurridas en 2015 y 2018, se recrecieron y nivelaron dos caminos, los cuales conforman el perímetro de seguridad del núcleo urbano de Torres de Berrellén. Estos hitos delimitan un perímetro de seguridad del municipio frente a los desbordamientos, permitiendo el seguimiento de los niveles de agua con una referencia normalizada que es crucial para la toma de decisiones. Estos elementos se asientan sobre referencias físicas estables.





Hito que forma parte del perímetro de seguridad de Torres de Berrellén y hoja metrada para anotar la evolución del nivel durante una avenida.

Los hitos, fabricados en tubo metálico galvanizado, tienen 2 metros de longitud y cuatro niveles de referencia: Una primera marca en color verde corresponde a un resguardo de 120 centímetros respecto al nivel de desbordamiento; la segunda, en amarillo, un resguardo de 100 cm; la tercera en rojo, corresponde a 50 cm de resguardo y la última en blanco, a nivel de desbordamiento. Es decir, una vez que la lámina de agua supera el color rojo, se produce el desbordamiento de la defensa.

Por otro lado, la situación de Sobradiel es similar a la de Torres de Berrellén. La zona urbana linda con una terraza más baja que tiende a acumular las aguas desbordadas. En este caso, la localidad está protegida de desbordamientos provenientes desde aguas arriba por un camino con una acequia adosada que se encuentran elevados por encima del terreno. En la siguiente imagen área se puede observar que las aguas se detienen en la mencionada terraza.



Imagen área de Sobradiel durante la avenida de abril de 2018.

Por otro lado, en el ámbito de Sobradiel los trabajos realizados tras las avenidas de 2015 y 2018 fueron los siguientes:



Actuaciones ejecutadas después de la avenida del año 2018 en Sobradiel.

Se ha seguido la misma filosofía con las actuaciones que con Torres de Berrellén, consiguiendo una mejora de la fluencia general del tramo y protegiendo el núcleo urbano mediante el recrecimiento de un camino.

Tras la avenida de 2015, en Soto Candespina, se eliminó una mota aguas arriba que hacia un efecto sombra sobre los campos de cultivo adyacentes y se efectuó un retranqueo en otro tramo de mota aguas abajo. En 2018 se volvió a actuar sobre este retranqueo, aumentando su longitud, consiguiendo un mayor espacio para la movilidad del río.



Retirada de la mota ubicada aguas arriba de Soto de Candespina.

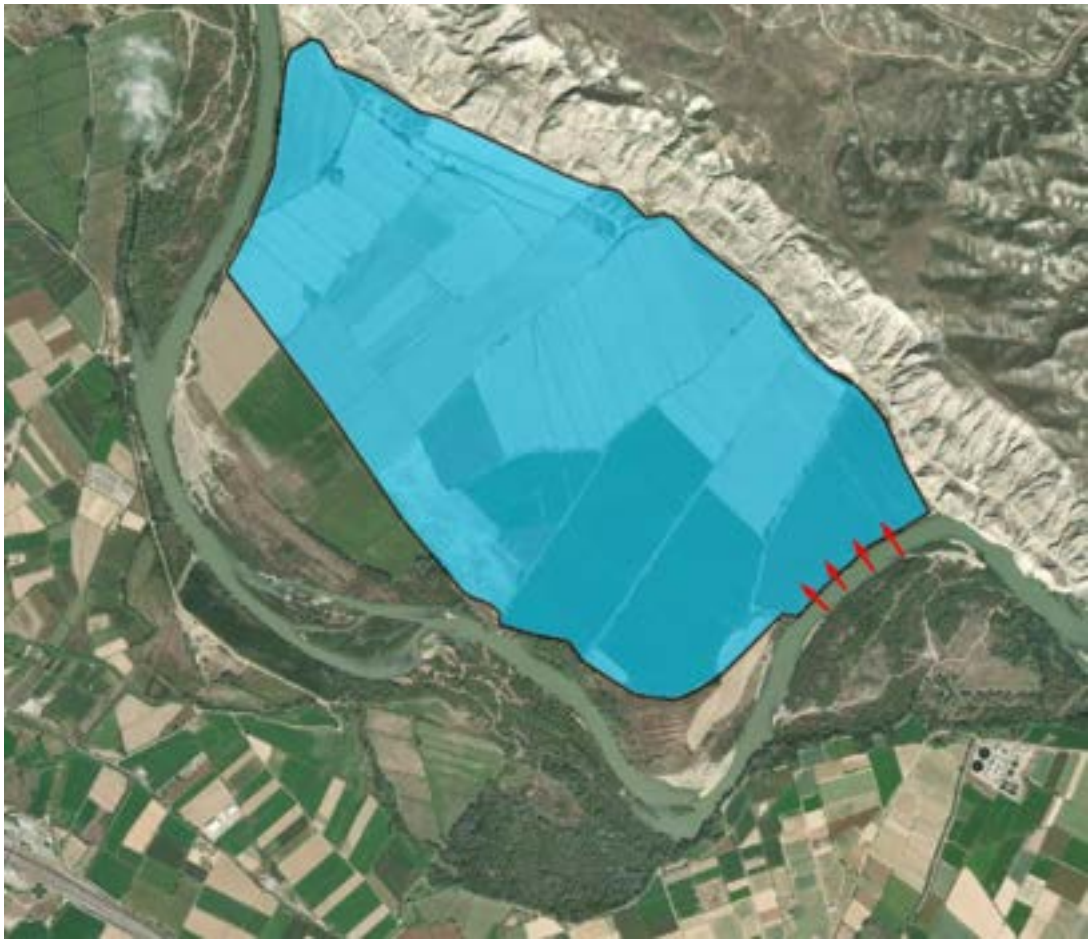


Situación actual del retranqueo en la mota ubicada aguas abajo de Soto de Candespina.



Primer retranqueo realizado después de la avenida 2015 (izquierda) y ampliación tras la de 2018 (derecha).

Con la ejecución de este nuevo retranqueo, se posibilitó la creación de una zona de inundación libre, la cual posee un volumen de laminación de 0,28 hm^3.



Zona de inundación temporal libre en Soto de Candespina.

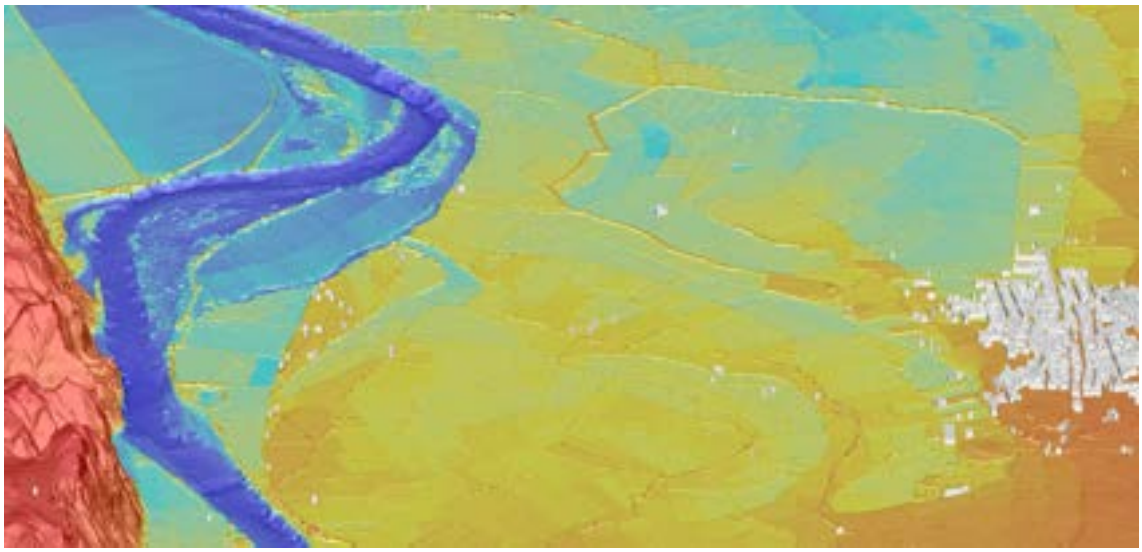
En cuanto a otras localidades que se encuentran dentro del ámbito como: Alagón, La Joyosa, Pinseque y Casetas (barrio rural de Zaragoza), se sitúan sobre la margen derecha del río y sobre terrazas fluviales más antiguas, por lo que la cota en la que están situadas impide que las aguas desbordadas durante una avenida alcancen estos núcleos urbanos, incluso según el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas evitando ser inundadas para un periodo de retorno de 500 años.

Por lo tanto, el presente estudio se centrará en el estudio de las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel, que son las están expuestas a un mayor riesgo de inundación

El primer núcleo urbano de análisis es la población de Torres de Berrellén. Se localiza en la margen derecha y está ubicada a una cota considerablemente superior a la de la margen opuesta. Se sitúa sobre un cambio de terraza aluvial, de manera que la mayor parte del pueblo se asienta sobre la terraza superior y la zona noreste se ubica sobre la terraza inferior, descendiendo paulatinamente desde la cota 215m a la 211m aproximadamente.

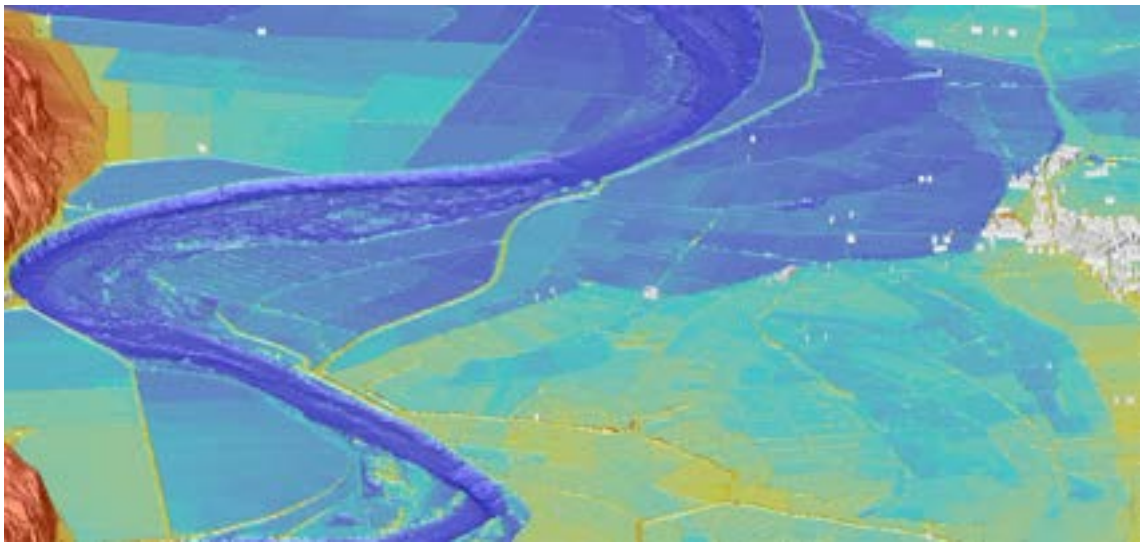
Además, la configuración topográfica del terreno refleja que un antiguo meandro del río circuló próximo a la zona baja del núcleo urbano. Por ello, las aguas desbordadas

confluyen en esta zona, al ser la más baja de la terraza, con independencia de que el desbordamiento se produzca aguas arriba o abajo de la población.



Vista 3D del modelo digital del terreno en las inmediaciones del núcleo urbano de Torres de Berrellén.

La situación de Sobradiel es similar a la de Torres de Berrellén. La zona urbana linda con una terraza más baja que tiende a acumular las aguas desbordadas. En este caso, la localidad está protegida de desbordamientos provenientes desde aguas arriba por un camino con una acequia adosada que se encuentran elevados por encima del terreno.

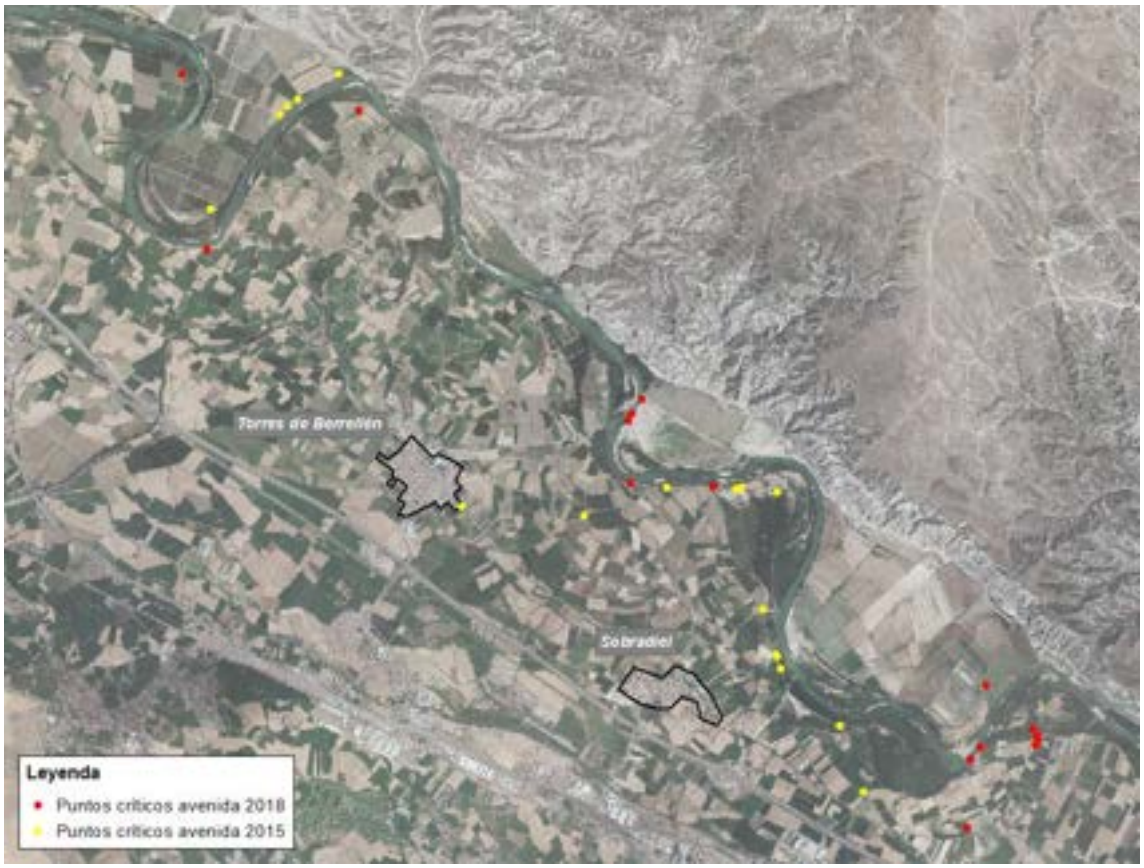


Modelo digital del terreno en las inmediaciones del núcleo urbano de Sobradiel.

El análisis del MDT ha corroborado que, en el caso de las dos poblaciones, existen terrenos a cota más baja contiguos a sus cascos urbanos. Por ello, las aguas desbordadas confluyen hacia estas zonas, al ser las más profundas de la terraza, con independencia de que el desbordamiento se produzca aguas arriba o abajo de la población.

Esta circunstancia dificulta la gestión de la inundación en el tramo. Los diques de defensa frente a inundaciones son estructuras fungibles por definición. Al estar conformados por materiales térreos, cuando son sobrepasados por las aguas, estas erosionan su trasdós. La erosión evoluciona hacia la parte interior del dique y suele originar el colapso de la estructura.

Por otro lado, se han estudiado los puntos críticos de las motas después de las avenidas de 2015 y 2018. La Confederación Hidrográfica del Ebro ha recopilado información de todo tipo de erosiones en mota, roturas, debilitamientos etc. ocasionadas durante las mencionadas avenidas. Cada punto posee información detallada de la afección y su coste de reparación.



Puntos críticos avenidas 2015-2018.

5.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA.

Como ya se ha indicado en el apartado 2 de esta Memoria, el ámbito en el que se enmarcan las actuaciones propuestas en el presente Proyecto es el tramo del río Ebro que discurre entre el denominado paraje de El Pino y El Carrizal de Sobradiel, siendo la longitud aproximada del tramo es 7.5 km.

El conjunto de actuaciones a ejecutar en el tramo consiste en la eliminación de dos defensas en la margen derecha del río y el soterramiento de una acequia entubada que discurre en superficie en el paraje denominado la Mejana del Tambor, en una

longitud cercana a los 500 m, que supone un obstáculo al flujo y que habitualmente sufre importantes daños durante las avenidas.

Próximos a los núcleos urbanos se construirán dos cierres perimetrales en la zona más expuesta de Torres de Berrellén y Sobradiel. En el primero de ellos se aprovecha un camino existente cuya rasante y trazado se adaptará a las cotas de defensa y de mínima afección a las propiedades afectadas, y en el caso de Sobradiel, la defensa del núcleo urbano se desarrolla entre la calle del Pino y el camino de la Ermita, bordeando las instalaciones deportivas. En ambos casos se adecuan los escorrederos de riego existentes.

Se describen a continuación cada una de las actuaciones.

5.1.- Eliminación de defensas (motas) existentes:

La eliminación de las defensas existentes en terrenos cercanos al cauce del río Ebro, consiste en la demolición total de las mismas y la realización posterior de la restauración ambiental de la zona afectada por las excavaciones realizadas mediante la extensión de la tierra vegetal obtenida en las excavaciones y la plantación de diferentes especies arbóreas y arbustivas.

En total, se proyecta la eliminación de 460 m de defensa con una altura media de 3,75 m situada en el paraje El Pino en Torres de Berrellén, y 500 m de defensa con una altura media de 2,00 m en la denominada Mejana del Tambor en el término municipal de Sobradiel.

La eliminación de las defensas se lleva a cabo hasta el nivel del terreno adyacente.

5.2.- Soterrado de acequia

Complementando la eliminación de la mota en la mejana del Tambor (Sobradiel), se proyecta el soterrado de un tramo de acequia en una longitud de 500 m aproximadamente.

La acequia actualmente se encuentra en superficie y se procede a su demolición y soterrado con tubería prefabricada de hormigón del mismo diámetro que la actual para, de este modo, no interferir en la circulación de las aguas en caso de avenida, evitando además la producción de daños en la infraestructura en este último caso.

5.3.- Construcción de la defensa del núcleo urbano de Torres de Berrellén:

El dique de defensa del núcleo urbano de la población de Torres de Berrellén, tiene su inicio en un camino cercano al cementerio de la localidad, continúa en dirección Norte sobre la defensa existente entre los caminos Prado Bajo y Ontinares, realizandose el recrecido de la misma en torno a 1,60 m.

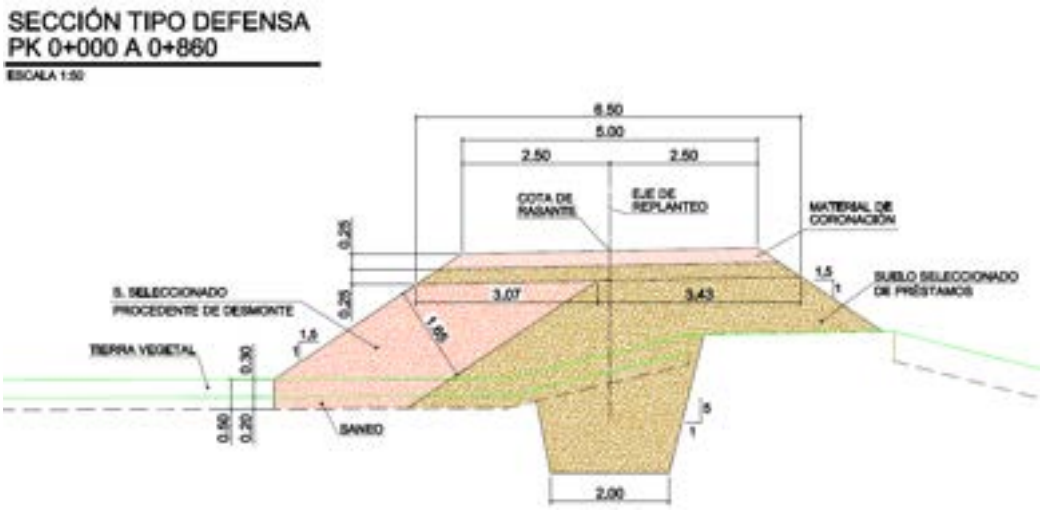
Una vez rebasado el camino Ontinares, el trazado de la defensa continúa en dirección Norte atravesando varias parcelas hasta el denominado camino de la Huerta Baja. En este punto el trazado gira a la izquierda para continuar en paralelo al escorredero de aguas de riego existente hasta entroncar con la avenida Castellar, donde se establece el final de su desarrollo.

La rasante de la defensa se sitúa a lo largo de su desarrollo siempre por encima de la cota de lámina de agua correspondiente a la avenida de 25 años de periodo de retorno (211 msnm).

La longitud total del cierre es de 1.413 m con una sección en terraplén con taludes 3H:2V, formado por materiales clasificados procedentes de la eliminación de las defensas existentes en el lado no expuesto al agua de inundación y por material seleccionado de préstamo en el expuesto. La anchura de coronación del terraplén es de 5 m en los primeros 860 m de su desarrollo y de 6 m en el resto.

Como capa de rodadura, en la coronación del terraplén, se dispone una zahorra artificial con 25 cm de espesor.

La figura siguiente muestra la sección del nuevo dique de defensa en los primeros 860 m de su desarrollo, en el resto únicamente varía la anchura de coronación (6 m).



En el último tramo del nuevo dique, cuando discurre en paralelo al camino de la Huerta Baja, existe actualmente un escorredero de sobrantes de agua de riego (escorredero del Plano), del que se proyecta su reposición desplazándolo hacia el exterior del dique, con un trazado paralelo al mismo y sección excavada en tierras, hormigonándose la parte baja de la sección.



Sección de reposición de escorredero

El escorredero actual termina siendo entubado por lo que la reposición del nuevo escorredero se conecta con dicho tubo mediante la disposición, en el cruce que se produce con el dique a la altura del pk 1+030, de una tubería de 1,50 m de diámetro interior, conectándose con la tubería existente mediante una arqueta.

A lo largo del tramo del escorredero actual, existen accesos a fincas particulares desde el camino de la Huerta Baja. Se proyecta entre dichas fincas y el nuevo dique, un nuevo camino para reponer los actuales accesos.

La defensa de Torres de Berrellén interfiere con acequias de riego, acequias generalmente con sección excavada en tierras, de las que se proyecta su reposición mediante tubo prefabricado de hormigón con enchufe de campana y junta de goma, de diámetro acorde a la sección actual de la acequia en tierra. En total se reponen 6 cruces de acequia. Así mismo se disponen las compuertas necesarias para la reposición del funcionamiento del sistema de riego y para evitar el acceso del agua de inundación hacia el trasdós del dique.

Al igual que acequias de riego, también se producen cruces con caminos agrícolas. La reposición de los caminos, donde se produce el cruce con el dique, se realiza ajustando la rasante de los mismos a la rasante final de coronación de la defensa en una longitud tal, que no produzca pendientes superiores al 12 %. El firme de los entronques de los caminos se proyecta similar al existente, disponiendo una capa de mezcla bituminosa en caliente en el caso de que el camino interceptado posea capa de rodadura asfaltada.

Durante la ejecución de las obras será necesario el tránsito de maquinaria por la red de caminos existentes por lo que, se dispone un capítulo en el presupuesto para la reparación de los mismos mediante el refino y planeo de la explanada, extensión de zahorra, bacheo, etc.

La retirada de la defensa existente en el paraje del Pino en Torres de Berrellén, afecta al trazado del Camino Natural del Ebro GR99, el cual, en el tramo afectado, se repone con la extensión de nuevo firme en una anchura de 5 m a todo lo largo del tramo afectado, dotándolo además de la señalización específica correspondiente conforme al informe emitido por la Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales.

Así mismo, la nueva defensa de Torres de Berrellén, intersecta con la vía Pecuaria denominada “Vereda de la Huerta Baja” a la que se le da continuidad, conforme a la información obtenida en los diferentes visores de información territorial del Gobierno de Aragón, por el acondicionamiento del entronque del camino del mismo nombre y la calle Avda. de la Constitución.

5.4.- Construcción de la defensa del núcleo urbano de Sobradiel:

En Sobradiel, se proyecta la construcción de un dique de defensa del núcleo urbano frente a las avenidas considerándose además el que pueda ser utilizada para el tránsito de vehículos agrícolas y camiones.

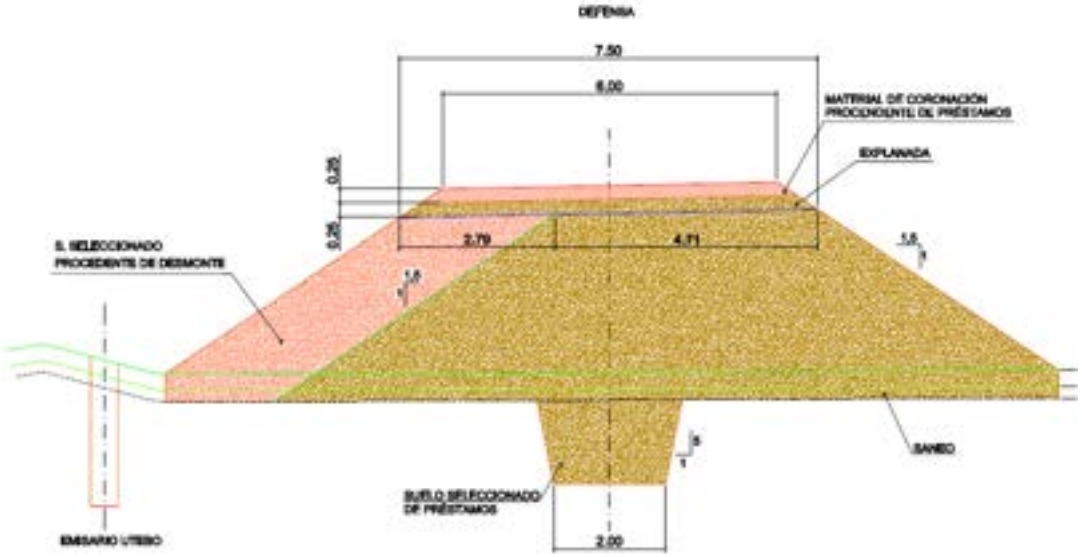
El dique comienza en la Calle del Pino, discurre hasta a la Calle de San Antonio atravesando un entorno no urbanizado de fincas agrícolas en explotación. La defensa proyectada tiene un desarrollo de poco más de 708 m.

La rasante de la defensa es variable a lo largo de su desarrollo situándose siempre por encima de la cota de lámina de agua correspondiente a la avenida de 25 años de periodo de retorno (207,73 msnm).

La sección transversal del dique es un terraplén con taludes 3H:2V, formado por materiales clasificados procedentes de la eliminación de las defensas existentes en el lado no expuesto al agua de inundación y por materiales seleccionados procedentes de préstamo en el expuesto. La anchura de coronación del terraplén es de 6 m a lo largo de todo su desarrollo.

Como capa de rodadura, en la coronación del terraplén, se dispone una zahorra artificial con 25 cm de espesor.

La figura siguiente muestra la sección del nuevo dique de defensa.

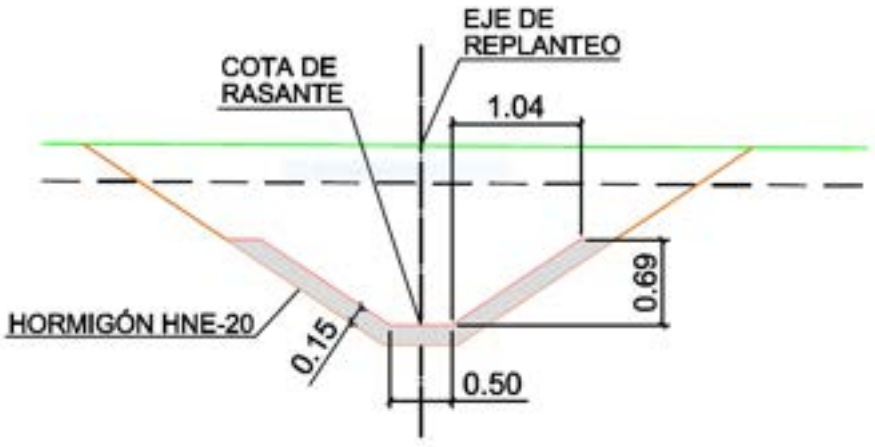


Sección tipo dique defensa de Sobradiel

El mayor condicionante del trazado en planta de la defensa es el emisario de la estación depuradora de aguas residuales de Utebo. La presencia del emisario por los terrenos donde se desarrolla el dique, obliga a desplazar este último hacia los terrenos agrícolas, evitando de este modo la construcción de rellenos sobre el emisario.

Así mismo, entre el núcleo urbano y el emisario de la E.D.A.R de Utebo, discurre un escorredero de aguas procedentes de sobrantes de riego, el cual, se proyecta restituir desplazándolo hacia el exterior de la nueva defensa en paralelo a la misma.

La sección transversal con la que se repone el emisario es la que muestra la figura siguiente:



Debido al desplazamiento del trazado del dique impuesto por la presencia del emisario de la E.D.A.R. de Utebo, se afecta a un camino agrícola de acceso a fincas que discurre en paralelo al escorredero existente. Este camino es afectado por el nuevo

dique en toda su longitud por lo que se proyecta su reposición de forma similar a la actual, en paralelo a la reposición del escorredero proyectado.

La nueva defensa a la altura del pk 0+580 de su desarrollo, así como la reposición del escorredero, intersectan con un camino agrícola que parte del casco urbano de Sobradiel. Se acondiciona el cruce de dicho camino ajustando su rasante a la del dique. El firme de los entronques de los caminos se proyecta similar al existente, disponiendo una capa de mezcla bituminosa en caliente en el caso de que el camino interceptado posea capa de rodadura asfaltada.

Se da continuidad al escorredero bajo el camino anterior, con la interposición de un marco prefabricado de hormigón de 2x2 m de dimensiones interiores y 10 m de longitud. El marco se acompaña con muros para la contención del terraplén.

La principal afección a servicios existentes es la que se produce al emisario de la E.D.A.R. de Utebo ya que, a pesar de haber desplazado el trazado del dique lo suficiente para evitarlo, se producen dos cruces sobre el mismo, el primero de ellos a la altura del pk 0+140 y el segundo a la altura del pk 0+640. En ambos cruces se proyecta la sustitución de la tubería de PVC de 500 mm de diámetro con la que está construido el emisario, según los datos facilitados por el Instituto Aragonés del Agua, por tubería de hormigón de 600 mm de diámetro interior. La reposición del emisario se proyecta en toda la longitud entre pozos de registro del tramo afectado.

En el inicio de la defensa se intercepta una acequia de riego con sección excavada en tierra cuya reposición, en 95 m de longitud afectada, se realiza mediante canal de hormigón de 0,80 m de ancho por 0,60 m de alto por el lado exterior del dique.

Durante la ejecución de las obras será necesario el tránsito de maquinaria por la red de caminos existentes por lo que, se dispone un capítulo en el presupuesto para la reparación de los mismos mediante el refino y planeo de la explanada, extensión de zahorra, bacheo, etc.

5.5.- Actuaciones para la recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal:

Las actuaciones proyectadas para la defensa de ambos núcleos urbanos, contempla la realización de medidas de restauración y mejora de la vegetación de ribera en las zonas donde se eliminan las defensas existentes. Se trata de favorecer una restauración compatible con la dinámica fluvial, muy activa en la zona, sin forzar una evolución diferente a la tendencia natural del ecosistema.

Por ello, se han seleccionado algunas de las especies propias del hábitat de interés comunitario 92A0 Bosques de galería de Salix alba y Populus alba, presente en la zona y al cual se pretende ofrecer más continuidad. Según se indica en el Plan de

gestión del LIC, este hábitat está considerado como uno de los valores esenciales del espacio de Red Natura 2000.

Se proponen plantaciones lineales en el espacio antes ocupado por las defensas que se proyecta eliminar, así como, la revegetación de los taludes de las nuevas defensas.

La plantación deberá realizarse en el periodo comprendido entre noviembre y marzo. Una vez realizada la plantación, se requerirá de riegos de apoyo entre marzo y octubre.

Así mismo, se proyecta la revegetación de los taludes de los terraplenes que conforman los diques de defensa mediante la extensión de tierra vegetal y la posterior siembra.

5.6.- Uso público e interpretación:

Se proyecta la instalación de paneles interpretativos con el objeto de informar, tanto a la población local como a los visitantes, sobre el proyecto y sobre los valores naturales asociados al río.

6.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL.

De acuerdo a sus características, las actuaciones proyectadas no están incluidas en ninguna de las categorías definidas en el Anexo I, ni en el Anexo II, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el presente caso, algunas de las actuaciones previstas (eliminación de motas) coinciden espacialmente con la Zona de Especial Conservación, ZEC “Sotos y mejanas del Ebro” (ES2430081). No obstante, se trata de actuaciones alineadas con los objetivos de conservación y estrategias de gestión del Plan básico de gestión y conservación Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro, encontrándose incluidas dentro de las medidas previstas en dichos planes.

En este sentido, resulta de aplicación la disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, relativa a aquellas actuaciones que tienen una relación directa con la gestión de los espacios Red Natura, en cuyo caso, quedaría eximido el promotor de tener que analizar las repercusiones sobre los objetivos de conservación de los espacios afectados.

En el presente proyecto aplica las zonas ambientalmente sensibles a las Áreas comprendidas en los planes previstos en la normativa de protección de especies amenazadas. El río Ebro se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.

En el Artículo 5. del Decreto 187/2005 se indica que: "*En el caso de actividades o proyectos no sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental, salvo las relacionadas con la conservación y mantenimiento de los Canales Imperial de Aragón y de Tauste en su tramo aragonés, será preceptivo informe previo favorable del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en los casos en que la actividad se pretenda desarrollar en el ámbito de aplicación del Plan*".

A efectos de comprobar la adecuación de las actuaciones pretendidas a los fines de protección de la zona de estudio, y dado que el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) es el órgano competente para la tramitación y resolución del procedimiento de evaluación ambiental de proyectos, se ha solicitado informe al INAGA para acreditar que las actuaciones proyectadas están alineadas con el programa de medidas del espacio y que no son susceptibles de causar efectos adversos apreciables sobre la Red Natura 2000 ni supone incidencia de las actividades objeto del proyecto objeto de estudio sobre las poblaciones y el hábitat de *Margaritifera auricularia*.

Por todo ello, y apelando al principio de precaución, se ha solicitado informe al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para que emitiera su pronunciamiento al respecto desde el punto de vista ambiental.

Con fecha de 10 de octubre de 2023 se ha recibido el informe favorable del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 09 de octubre de 2023 en el que se concluye que las actuaciones previstas van en consonancia con las estrategias y objetivos previstos para el espacio de la Red Natura 2000, ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro. El condicionado de dicho informe ha sido considerado en la redacción del presente proyecto. El informe, junto con la memoria ambiental, se incluye en el Anejo nº 7.

7.- BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS

Las obras contempladas en este proyecto requieren la ocupación de terrenos de propiedad particular, por lo que, sirven de base para la incoación y subsiguiente tramitación del correspondiente expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras.

La ocupación definitiva de terrenos se ocasiona con la construcción de las nuevas defensas de los núcleos urbanos, mientras que, la retirada de las defensas existentes no supone la necesidad de ocupación definitiva de terreno. Para la eliminación de las defensas existentes, se ocupará temporalmente el espacio de la misma y una banda de 3 m de ancho en uno o ambos lados, según sea necesario.

La descripción literal de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, así como las superficies parciales por cada parcela afectada se describen en el Anejo

nº 13 de esta Memoria, siendo la mayor parte de estos terrenos tierras de labor-regadío privados.

Las principales afecciones que produce la construcción de los diques de defensa es a acequias del sistema de riego y a caminos agrícolas. En ambos casos se proyecta y presupuesta la reposición necesaria.

En Sobradiel, la interferencia de la nueva defensa con un servicio son los cruces con el emisario de la depuradora de Utebo.

Así mismo, se han incluido partidas para la reposición de los caminos utilizados para el tránsito de maquinaria.

No se producen en ninguno de los dos núcleos urbanos interferencias con canalizaciones eléctricas, telefónicas, gas, etc.

Conforme a la información obtenida en los diferentes visores de información territorial del Gobierno de Aragón, se ha comprobado que, la retirada de alguna defensa, afecta a vías pecuarias, al camino natural del Ebro GR-99 y al monte de utilidad pública MUP 478, por lo que, se ha mantenido contacto con los organismos competentes en cada una de las materias para determinar el tipo de actuación a llevar a cabo en cada caso.

En el anejo nº 12 se describen los servicios afectados por las obras y que, junto a los planos y presupuesto, queda definida la reposición a realizar en cada caso.

8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo nº 15 “Justificación de precios”, se incluyen los precios que afectan a las diferentes unidades de obra empleadas en este proyecto.

Para la confección del presupuesto se han utilizado las vigentes tarifas de trabajos por Administración para las obras realizadas por TRAGSA, aprobadas por Resolución de 13 de abril de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se actualizan las tarifas de 2023 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para aquellas entidades respecto de las cuales tenga la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos.

Cuando no ha sido posible aplicar precios contenidos en las citadas tarifas de TRAGSA se han elaborado precios nuevos. Estos precios se han formado a partir de precios unitarios o auxiliares procedentes de las tarifas de TRAGSA, y cuando no existen en dichas tarifas, se han utilizado otras bases de precios vigentes y aprobadas

por algún organismo oficial como CENTRO, PREOC, etc. Los rendimientos aplicados han sido los obtenidos en otras obras similares, o los sancionados por la práctica.

9.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Desde la aprobación y publicación del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es obligatorio incluir en cualquier proyecto de obra un anejo de gestión de residuos, en el cual se especifique:

- Identificación y cuantificación de los residuos generados, clasificados según la lista europea de residuos de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero.
- Gestión particularizada para cada tipo de residuo, indicando:
  - Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que serán destinados.
  - Medidas de prevención.
  - Valoración del coste previsto de la gestión de residuos.

Además de los residuos generados en las propias obras, no es descartable que entre la vegetación puedan encontrarse residuos que hayan sido vertidos de forma descontrolada en las zonas de actuación.

Toda esta información se encuentra detallada en el Anejo nº 17 de la Memoria.

El coste directo de la gestión de residuos asciende a la cantidad de NOVENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (93.560,05 €).

10.- SEGURIDAD Y SALUD

El proyecto cuenta con el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud, que se encuentra incluido en el Anejo nº 16. Dicho Estudio ha sido redactado de acuerdo con los contenidos y criterios del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, y en él se establecen las circunstancias a tener en cuenta respecto de la prevención de riesgos de accidente laboral y enfermedades profesionales, y las condiciones mínimas que deben cumplir las instalaciones de higiene y bienestar durante la construcción de las obras.

El coste directo del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de TREINTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (35.440,93 €), lo que supone un 1,42 % del coste total de los trabajos.

11.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

Se presentan en el Documento nº 4 las mediciones, presupuestos parciales y resumen general de presupuestos; así como los precios de las unidades de obra y descompuestos por naturaleza.

En el Documento nº 4 se recoge el estado de mediciones de las obras y su valoración económica. El importe resultante de dicha valoración debe entenderse como máximo a todos los efectos, salvo los de modificación del encargo.

11.1.- Mediciones

Cuando el desarrollo de los trabajos así lo precise, podrán introducirse, por el Director facultativo de las obras, variaciones en la medición resultante de cada una de las partidas cuando estas variaciones consistan en la alteración del número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto. Esta circunstancia será de aplicación tanto al aumento como a la minoración en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas, incluyendo la posibilidad de compensar excesos en la medición de determinadas unidades con defectos en la medición de otro tipo de unidades.

Estas variaciones podrán introducirse por la Dirección facultativa sin necesidad de aprobación previa, siempre y cuando no se superen los importes máximos del encargo, ni supongan una modificación sustancial del objeto de las obras.

11.2.- Presupuesto

El Coste Directo de Ejecución de las Obras asciende a la cantidad de **DOS MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (2.497.826,59 €).**

Aplicando al presupuesto anterior un 7,50 % en concepto de Costes Indirectos y un 6 % de Gastos Generales se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de **DOS MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (2.846.273,39 €).**

Sumando al Presupuesto de Ejecución Material el coste de las expropiaciones y ocupaciones temporales que asciende a la cantidad de expropiaciones y ocupaciones temporales que asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (54.639,75 €),** se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración que asciende a la cantidad de **DOS MILLONES NOVECIENTOS MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (2.900.913,14 €)**

12.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Los trabajos descritos en este proyecto se ejecutarán por medios propios de la Administración a través de los mecanismos que la Ley prevé, en virtud de lo establecido en los artículos 6, 30 y en la Disposición adicional vigesimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público en la que se desarrolla el Régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de sus filiales. En la misma se confirma la naturaleza instrumental de TRAGSA para que, por sí misma o mediante sus filiales, realice actuaciones en su condición de medio propio instrumental o de servicio técnico a la Administración General del Estado.

La justificación de la conveniencia de realizar los trabajos contenidos en este proyecto por medios propios de la Administración se encuentra recogida en la documentación obrante en el expediente.

13.- PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración total prevista para la obra es de **SIETE (7) MESES**, contados a partir de la firma del acta de replanteo e inicio de las obras.

14.- REVISIÓN DE PRECIOS

Debido a las características del encargo, no procede la revisión de precios.

15.- CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto se refiere a una obra completa susceptible de ser entregada al uso general en los términos que exige el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

16.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

Los documentos que componen el proyecto son los siguientes:

- Documento nº 1: Memoria y anejos
  - Anejo nº 1. Características generales del Proyecto.
  - Anejo nº 2. Reportaje fotográfico.
  - Anejo nº 3. Topografía.
  - Anejo nº 4. Estudio Geotécnico.
  - Anejo nº 5. Diagnóstico del tramo. Caracterización hidromorfológica y estado de las masas de agua.
  - Anejo nº 6. Estudio Hidráulico y Análisis de alternativas.
  - Anejo nº 7. Tramitación ambiental

  - Anejo nº 8. Trazado geométrico
  - Anejo nº 9. Cálculos estructurales.
  - Anejo nº 10 Cálculos hidráulicos.
  - Anejo nº 11 Movimiento de tierras.
  - Anejo nº 12 Servicios afectados.
  - Anejo nº 13 Expropiaciones.
  - Anejo nº 14 plan de obra
  - Anejo nº 15 Justificación de precios
  - Anejo nº 16. Estudio de Seguridad y Salud.
  - Anejo nº 17. Gestión de residuos.
  - Anejo nº 18. Certificado de obra completa.
  - Anejo nº 19. Presupuesto para conocimiento de la Administración.

- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares
- Documento nº 4: Presupuesto
  - Mediciones.
  - Cuadro de Precios nº 1.
  - Cuadro de Precios nº 2.
  - Presupuestos parciales.
  - Presupuesto general.

17.- CONCLUSIÓN

Estimando adecuadamente definidas las características y condiciones de los trabajos a realizar y justificada la necesidad de su realización, se propone la aprobación del presente proyecto.

Por TRAGSATEC.
En Zaragoza, a fecha marzo de 2024





Fdo.: Susana Sanguino Lusilla Escribano
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez

Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

ANEJOS A LA MEMORIA

Tragsatec

ANEJO Nº 1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

ÍNDICE

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO
2.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS
3.- EXPROPIACIONES
4.- PRESUPUESTOS

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Se resumen a continuación las principales características de las obras proyectadas.

TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRES DE BERRELLÉN

Longitud del nuevo dique de defensa del núcleo urbano: 1.413,245 m

Sección tipo: anchura coronación 5 m en 860 m, 6 m de anchura en el resto

Taludes terraplén: 1,5H/1V

Longitud camino lateral de acceso a fincas: 262,699 m

Achura de plataforma del camino: 4 m

Longitud de escorredero: 330,83 m de los que los 50 m iniciales son entubados con tubería de hormigón de 1,50 m de diámetro y el resto a cielo abierto con sección hormigonada parcialmente.

Longitud de retirada de defensas existentes: 460,632 m

Longitud de acequias repuestas: 64,49 m

TÉRMINO MUNICIPAL DE SOBRADIEL

Longitud del nuevo dique de defensa del núcleo urbano: 708,103 m

Sección tipo: anchura coronación 6 m

Taludes terraplén: 1,5H/1V

Longitud camino lateral de acceso a fincas: 313,145 m

Achura de plataforma del camino: 4 m

Longitud de escorredero: 612,633 a cielo abierto con sección hormigonada parcialmente.

Longitud de retirada de defensas existentes: 984,80 m

Longitud de acequias repuestas: 592 m

Longitud de reposición de emisario de 60 cm de diámetro: 108,77 m

2.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

En la siguiente tabla se muestra las mediciones e importe de las principales unidades de obra

UD	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO
t	Suelo seleccionado procedente de cantera	83.324,48	3,09	257.472,64
m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km	52.017,70	3,53	183.622,48
m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km	35.359,03	5,12	181.038,23
m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km	32.378,40	3,80	123.037,92
m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	64.858,85	1,70	110.260,05
m³	Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km	14.718,81	7,35	108.183,25
m³	Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado	15.294,24	6,03	92.224,27
m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km	60.796,78	1,46	88.763,30
m³	Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km	7.811,60	8,78	68.585,85
m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km	582,37	116,61	67.910,17
m	Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada	519,80	122,53	63.691,09
m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km	524,68	110,96	58.218,49
m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	12.347,94	3,60	44.452,58
m	Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.	1.333,46	30,63	40.843,88
m³	Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto	21.530,94	1,27	27.344,29
m²	Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual	11.172,84	1,71	19.105,56
m³	Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m	16.660,17	0,89	14.827,55
m³	Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km	9.465,00	1,28	12.115,20
m²	Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto	22.345,68	0,29	6.480,25

3.- EXPROPIACIONES

Para la ejecución de las obras es necesaria la ocupación definitiva de terrenos, así como, ocupaciones temporales para el posible acopio de materiales y circulación de maquinaria o, en cualquier caso, necesarias para la correcta realización de las obras.

El coste de las expropiaciones en cada término municipal asciende a:

T. M. Torres de Berrellén

- Expropiación definitiva: 17.064,32 €
- Ocupación temporal: 595,11 €

T. M. Sobradiel

- Expropiación definitiva: 36.675,75 €
- Ocupación temporal: 304,57 €

TOTALES

- Expropiación definitiva: 53.740,07 €
- Ocupación temporal: 899,68 €

El total del presupuesto de expropiaciones y ocupaciones temporales asciende a la cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (54.639,75 €)

4.- PRESUPUESTOS

El Coste Directo de Ejecución de las Obras asciende a la cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (2.497.826,59 €).

Aplicando al presupuesto anterior un 7,50 % en concepto de Costes Indirectos y un 6 % de Gastos Generales se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (2.846.273,39 €).

Sumando al Presupuesto de Ejecución Material el coste de las expropiaciones y ocupaciones temporales se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración que asciende a la cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (2.900.913,14 €)

ANEJO Nº 2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

SOBRADIEL

Tragsatec

SOBRADIEL

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE:

NOMBRE:

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

PLANO FOTOGRÁFICO SOBRADIEL

ESCALA:

1:2000

0 50.00m 100.00m

DIN A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
		MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:



FOTO 1: INTERSECCIÓN CAMINO Y LÍNEAS ELÉCTRICAS



FOTO 2: POZO REGISTRO 1



FOTO 3: CAMINO



FOTO 4: CAMINO



FOTO 5: ACEQUIA 1



FOTO 6: COMPUERTA ACEQUIA 1



FOTO 7: CAMINO PARALELO A ESCORREDERO



FOTO 8: ACEQUIA 2



FOTO 9: ESCORREDERO JUNTO AL POLIDEPORTIVO 1



FOTO 10: ESCORREDERO JUNTO AL POLIDEPORTIVO 2



FOTO 11: MARCO CRUCE ACEQUIA 1



FOTO 12: MARCO CRUCE ACEQUIA 2



FOTO 13: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 14: POZO REGISTRO 2



FOTO 15: PARCELA ALEDAÑA A ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 16: INICIO DEFENSA FRONTAL



FOTO 17: COMPUERTA ACEQUIA INICIO



FOTO 18: INICIO DEFENSA TRASERA



FOTO 19: LÍNEA ELÉCTRICA INICIO

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

TORRES DE BERRELLÉN

Tragsatec

TORRES DE BERRELLÉN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE:

NOMBRE:

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

PLANO FOTOGRÁFICO TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:2000 (DIN A1)

0 50.00m 100.00m

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
		MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PAGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

TORRES DE BERRELLÉN

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE:

NOMBRE:

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

PLANO FOTOGRÁFICO TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:2000 | 0 | 50.00m | 100.00m

DIN A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
		MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:



FOTO 1: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 2: CRUCE ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 3: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 4: CARRETERA



FOTO 5: CARRETERA Y FAROLAS



FOTO 6: CASETA



FOTO 7: CANAL DE RIEGO



FOTO 8: CANAL DE RIEGO



FOTO 9: ACCESO VIVIENDA



FOTO 10: ACCESO VIVIENDA



FOTO 11: ACCESO VIVIENDA Y ESCORREDERO



FOTO 12: PUENTE SOBRE ESCORREDERO



FOTO 13: LÍNEA ELÉCTRICA



FOTO 14: OBRA DRENAJE TRANSVERSAL



FOTO 15: ACCESO VIVIENDA



FOTO 16: OBRA DRENAJE TRANSVERSAL



FOTO 17: ACCESO ZONA EMPRESARIAL



FOTO 18: ACCESO ZONA EMPRESARIAL



FOTO 19: ESCORREDERO



FOTO 20: NAVE INDUSTRIAL EN INTERSECCIÓN



FOTO 21: SALIDA CRUCE ESCORREDERO



FOTO 22: INTERSECCIÓN CARRETERA



FOTO 23: CAMINO



FOTO 24: CAÑAVERAL Y ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 25: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 26: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 27: COMPUERTA ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 28: PASO SOBRE ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 29: COMPUERTA ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 30: CRUCE CAMINOS



FOTO 31: ZONA ACOPIO PAQUETES DE PAJA



FOTO 32: CAMINO ENTRE FINCAS



FOTO 33: MEDIDOR NIVEL DE AGUA



FOTO 34: MEDIDOR NIVEL DE AGUA Y ARQUETA



FOTO 35: SALIDA DRENAJE TRANSVERSAL



FOTO 36: ENTRADA DRENAJE TRANSVERSAL



FOTO 37: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 38: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 39: CAMINO



FOTO40: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 41: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 42: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 43: ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 44: ACCESO FINCA



FOTO 45: CASETA



FOTO 46: CAMINO Y ACEQUIA DE RIEGO



FOTO 47: INICIO DEFENSA

ANEJO Nº 3.- TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

2.- INSTRUMENTAL UTILIZADO

2.1.- Trabajo de campo

2.2.- Trabajo de gabinete

3.- BASES DE REPLANTEO

3.1.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA SOBRADIEL

3.2.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA DE TORRES DE BERRELLÉN

3.3.- LEVANTAMIENTO AQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN DE MOTA EN SOBRADIEL Y ACEQUIA

3.4.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN DE MOTA EN TORRES DE BERRELLÉN

4.- PLANOS TOPOGRÁFICOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

Los trabajos topográficos realizados han sido los necesarios para la redacción del Proyecto de Construcción, quedando así, en todas las áreas en las que ha sido posible su realización sin la problemática de la abundante vegetación arbustiva existente, perfectamente definida la planimetría y altimetría de la actuación que se especifica en el mismo.

En aquellas zonas en las que no ha sido posible la toma de datos directamente del terreno se ha utilizado como base cartográfica el resultado del vuelo LIDAR (1x1) realizado para la redacción de los estudios de inundabilidad dentro del Proyecto EBRO RESILIENCE, que tiene como objetivo reducir los daños por inundaciones en el tramo medio del Ebro y los tramos bajos de sus afluentes.

2.- INSTRUMENTAL UTILIZADO.

Para la redacción del presente proyecto se han utilizado los siguientes medios

2.1.- Trabajo de campo.

Para realizar los trabajos de topografía clásica sin obstáculos verticales (árboles, edificios, etc.) se utilizó un equipo G.P.S. Leica, modelo GS16

Para el resto se realizó la toma datos con un Estación Total Leica, modelo TS15P 3”

Todos los trabajos realizados se han referido a las antenas GNSS del Gobierno de Aragón.

2.2.- Trabajo de gabinete.

Una vez obtenidos los datos de campo del taquimétrico se procedió al tratamiento informático de los mismos, los datos de campo han sido tratados en la oficina bajo el programa MDT para Autocad.

Se realizó un plano a escala 1:500 con un curvado de equidistancia 0.50 m entre las curvas de nivel.

3.- BASES DE REPLANTEO.

Para cubrir la zona de actuación se han materializado las siguientes bases de replanteo:

3.1.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA SOBRADIEL

Base de replanteo: BR 9001

HUSO	X	Y	Z	
30	663662.759	4622379.890	208.803	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:

Ubicación: Sobradiel

Tipo de señal: Clavo

Base de replanteo: 9002

HUSO	X	Y	Z	
30	663414.142	4622892.597	207.188	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:

Ubicación: Sobradiel

Tipo de señal: Clavo

Base de replanteo: 9003

HUSO	X	Y	Z	
30	663228.648	4622798.432	209.452	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:

Ubicación: Sobradiel

Tipo de señal: Clavo

Listado de puntos.

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0001	663.632,296	4.622.413,258	208,857	CARRETERA
GS0002	663.632,352	4.622.413,285	208,945	BORDILLO
GS0003	663.629,704	4.622.416,724	208,952	BORDILLO
GS0004	663.629,614	4.622.416,656	208,836	CARRETERA
GS0005	663.629,539	4.622.417,314	208,823	CARRETERA
GS0006	663.629,543	4.622.417,305	208,866	BORDILLO
GS0007	663.629,684	4.622.417,977	208,861	BORDILLO
GS0008	663.629,640	4.622.417,994	208,811	CARRETERA
GS0009	663.630,087	4.622.418,853	208,782	CARRETERA
GS0010	663.630,168	4.622.418,839	208,868	BORDILLO
GS0011	663.630,538	4.622.419,239	208,972	BORDILLO
GS0012	663.630,449	4.622.419,306	208,743	CARRETERA
GS0013	663.631,530	4.622.420,466	208,633	CARRETERA
GS0014	663.631,566	4.622.420,410	208,829	BORDILLO
GS0015	663.634,421	4.622.419,720	208,705	BORDILLO
GS0016	663.634,418	4.622.419,782	208,593	CARRETERA
GS0017	663.634,765	4.622.419,582	208,728	VALLA
GS0018	663.651,918	4.622.435,350	207,952	ACERA
GS0019	663.650,336	4.622.437,057	207,924	VALLA
GS0020	663.650,422	4.622.437,338	207,923	BORDILLO
GS0021	663.650,299	4.622.437,369	207,428	CARRETERA
GS0022	663.653,952	4.622.432,968	207,761	ACEQUIA
GS0023	663.654,074	4.622.432,865	207,168	FONDO
GS0024	663.654,547	4.622.432,322	207,221	FONDO
GS0025	663.654,571	4.622.432,290	207,707	ACEQUIA
GS0026	663.640,703	4.622.423,990	208,470	SANEAMIENTO
GS0027	663.640,204	4.622.423,844	208,492	SANEAMIENTO
GS0028	663.640,647	4.622.423,372	208,487	SANEAMIENTO
GS0029	663.638,601	4.622.414,416	207,702	HUECOAGUA
GS0030	663.638,772	4.622.414,369	207,342	FONDO
GS0031	663.639,129	4.622.414,104	207,288	FONDO
GS0032	663.639,012	4.622.414,285	207,891	HUECOAGUA
GS0033	663.638,559	4.622.414,506	207,694	ACEQUIA
GS0034	663.639,120	4.622.414,441	207,945	ACEQUIA
GS0035	663.638,467	4.622.414,684	207,845	CABEZA
GS0036	663.638,411	4.622.414,338	208,325	CABEZA
GS0037	663.638,974	4.622.414,134	208,303	CABEZA
GS0041	663.625,993	4.622.411,551	208,918	CARRETERA
GS0042	663.625,964	4.622.411,541	208,970	BORDILLO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0043	663.626,369	4.622.411,081	209,026	BORDILLO
GS0044	663.626,378	4.622.411,048	208,899	CARRETERA
GS0045	663.643,794	4.622.398,411	208,825	CARRETERA
GS0046	663.639,466	4.622.394,762	208,854	CARRETERA
GS0047	663.639,428	4.622.394,757	208,952	BORDILLO
GS0048	663.645,412	4.622.390,807	208,877	SANEAMIENTO
GS0049	663.646,082	4.622.390,785	208,878	SANEAMIENTO
GS0050	663.645,641	4.622.390,312	208,878	SANEAMIENTO
GS0051	663.644,239	4.622.389,201	208,845	REJILLA
GS0052	663.643,928	4.622.389,593	208,826	REJILLA
GS0053	663.644,058	4.622.389,065	208,834	REJILLA
GS0054	663.643,747	4.622.389,446	208,824	REJILLA
GS0055	663.650,521	4.622.380,950	208,845	BORDILLO
GS0056	663.650,527	4.622.380,956	208,789	CARRETERA
GS0057	663.654,715	4.622.384,715	208,701	CARRETERA
GS0058	663.657,734	4.622.386,794	208,560	CABEZA
GS0059	663.656,286	4.622.389,651	208,653	TORRE
GS0060	663.655,266	4.622.390,067	208,675	TORRE
GS0061	663.656,658	4.622.390,670	208,460	TORRE
GS0061	663.655,638	4.622.391,086	208,481	TORRE
GS0062	663.646,661	4.622.397,765	208,937	ARQUETA
GS0063	663.646,368	4.622.398,132	208,944	ARQUETA
GS0064	663.646,649	4.622.398,410	208,936	ARQUETA
GS0065	663.646,969	4.622.398,073	208,927	ARQUETA
GS0066	663.647,154	4.622.397,923	208,723	PIE
GS0067	663.646,667	4.622.397,498	208,754	PIE
GS0068	663.646,072	4.622.398,251	208,781	PIE
GS0070	663.646,550	4.622.398,618	208,715	EDIFICIO
GS0071	663.647,758	4.622.397,232	208,689	EDIFICIO
GS0072	663.648,664	4.622.397,955	208,461	EDIFICIO
GS0073	663.647,361	4.622.399,408	208,500	EDIFICIO
GS0074	663.647,305	4.622.401,048	208,753	CABEZA
GS0075	663.646,902	4.622.403,046	209,132	CABEZA
GS0076	663.642,503	4.622.407,211	209,277	CABEZA
GS0077	663.624,669	4.622.423,265	208,852	CARRETERA
GS0078	663.624,666	4.622.423,322	208,972	BORDILLO
GS0079	663.625,130	4.622.423,050	208,899	BORDILLO
GS0080	663.625,122	4.622.423,025	208,853	CARRETERA
GS0081	663.625,857	4.622.423,080	208,847	CARRETERA
GS0082	663.625,818	4.622.423,121	208,873	BORDILLO
GS0083	663.626,462	4.622.423,441	208,911	BORDILLO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0084	663.626,483	4.622.423,426	208,802	CARRETERA
GS0085	663.627,000	4.622.423,883	208,797	CARRETERA
GS0086	663.626,958	4.622.423,949	208,967	BORDILLO
GS0088	663.626,871	4.622.424,351	208,936	FAROLA
GS0089	663.625,250	4.622.425,678	209,004	EDIFICIO
GS0090	663.625,220	4.622.424,225	208,943	GAS
GS0091	663.624,856	4.622.424,631	208,964	GAS
GS0092	663.625,282	4.622.425,001	208,935	GAS
GS0093	663.625,648	4.622.424,591	208,961	GAS
GS0094	663.625,843	4.622.424,560	208,983	ALUMBRADO
GS0095	663.626,271	4.622.424,158	208,992	ALUMBRADO
GS0096	663.626,696	4.622.424,674	208,934	ALUMBRADO
GS0097	663.627,364	4.622.424,885	208,917	ALUMBRADO
GS0098	663.627,161	4.622.424,650	208,934	ALUMBRADO
GS0099	663.626,936	4.622.424,847	208,923	ALUMBRADO
GS0100	663.626,243	4.622.425,057	208,954	ALUMBRADO
GS0101	663.627,117	4.622.425,087	208,905	ALUMBRADO
GS0102	663.626,123	4.622.426,184	208,915	CUADRO
GS0102	663.625,870	4.622.426,405	208,855	CUADRO
GS0103	663.626,707	4.622.426,795	208,916	CUADRO
GS0103	663.626,454	4.622.427,016	208,856	CUADRO
GS0104	663.642,315	4.622.436,393	207,261	ABASTECIMIENTO
GS0105	663.642,139	4.622.436,967	207,258	ABASTECIMIENTO
GS0106	663.642,758	4.622.436,860	207,248	ABASTECIMIENTO
GS0107	663.644,554	4.622.434,925	207,213	REJILLA
GS0108	663.644,814	4.622.435,249	207,202	REJILLA
GS0109	663.644,945	4.622.435,142	207,196	REJILLA
GS0110	663.644,694	4.622.434,825	207,207	REJILLA
GS0111	663.640,537	4.622.438,964	207,171	CARRETERA
GS0112	663.640,527	4.622.438,994	207,332	BORDILLO
GS0113	663.638,989	4.622.440,951	207,199	EDIFICIO
GS0114	663.636,558	4.622.444,039	207,229	EDIFICIO
GS0115	663.639,025	4.622.440,910	207,170	CARRETERA
GS0116	663.638,970	4.622.440,927	207,320	BORDILLO
GS0117	663.640,596	4.622.439,218	207,329	BORDILLO
GS0119	663.640,637	4.622.439,221	207,111	CARRETERA
GS0120	663.644,953	4.622.443,475	207,130	CARRETERA
GS0121	663.644,805	4.622.443,746	207,182	BORDILLO
GS0122	663.640,426	4.622.448,572	207,178	BORDILLO
GS0123	663.640,531	4.622.448,689	206,721	PIE
GS0124	663.644,182	4.622.444,451	207,216	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0126	663.640,024	4.622.438,933	207,405	FAROLA
GS0127	663.639,558	4.622.438,439	207,445	ARQUETA
GS0128	663.639,359	4.622.438,613	207,455	ARQUETA
GS0129	663.639,361	4.622.438,218	207,435	ARQUETA
GS0130	663.639,145	4.622.438,402	207,468	ARQUETA
GS0131	663.638,896	4.622.439,729	207,480	ARQUETA
GS0132	663.639,132	4.622.439,986	207,404	ARQUETA
GS0133	663.638,578	4.622.439,959	207,384	ARQUETA
GS0134	663.638,822	4.622.440,248	207,385	ARQUETA
GS0135	663.637,374	4.622.438,290	207,641	ALUMBRADO
GS0136	663.636,952	4.622.437,846	207,560	ALUMBRADO
GS0137	663.636,958	4.622.438,645	207,618	ALUMBRADO
GS0138	663.636,534	4.622.438,232	207,692	ALUMBRADO
GS0139	663.636,520	4.622.437,329	207,758	GAS
GS0140	663.636,219	4.622.437,614	207,798	GAS
GS0141	663.636,252	4.622.437,035	207,857	GAS
GS0142	663.635,976	4.622.437,297	207,851	GAS
GS0143	663.635,197	4.622.435,803	207,923	ARQUETA
GS0144	663.634,931	4.622.436,039	207,864	ARQUETA
GS0145	663.634,920	4.622.435,506	207,869	ARQUETA
GS0146	663.634,655	4.622.435,730	207,834	ARQUETA
GS0147	663.650,195	4.622.441,539	207,857	CABEZA
GS0148	663.647,922	4.622.443,446	207,162	PIE
GS0149	663.658,873	4.622.454,488	206,922	PIE
GS0150	663.660,812	4.622.452,951	207,952	CABEZA
GS0151	663.667,402	4.622.448,215	207,059	FONDO
GS0152	663.667,260	4.622.448,237	207,604	ACEQUIA
GS0153	663.668,167	4.622.447,841	207,014	FONDO
GS0154	663.668,195	4.622.447,834	207,636	ACEQUIA
GS0155	663.673,445	4.622.470,459	207,245	PIE
GS0156	663.675,029	4.622.469,889	208,334	CABEZA
GS0157	663.678,468	4.622.467,879	208,250	CABEZA
GS0158	663.679,652	4.622.467,306	207,829	PIE
GS0159	663.681,881	4.622.465,037	207,533	ACEQUIA
GS0160	663.682,030	4.622.464,970	206,971	FONDO
GS0161	663.682,788	4.622.464,460	206,991	FONDO
GS0162	663.682,775	4.622.464,414	207,573	ACEQUIA
GS0163	663.678,178	4.622.492,486	206,987	PIE
GS0164	663.680,767	4.622.492,514	208,549	CABEZA
GS0165	663.686,810	4.622.492,013	208,596	CABEZA
GS0166	663.689,316	4.622.489,942	207,022	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0167	663.695,524	4.622.484,879	206,713	RELLENO
GS0168	663.702,106	4.622.487,713	207,453	ACEQUIA
GS0169	663.702,281	4.622.487,647	206,691	FONDO
GS0170	663.702,674	4.622.488,020	207,456	TAJADERA
GS0170	663.703,274	4.622.487,617	207,456	TAJADERA
GS0171	663.702,458	4.622.488,118	207,235	PIE
GS0172	663.702,594	4.622.488,075	207,466	OF
GS0173	663.703,117	4.622.488,651	207,445	OF
GS0174	663.703,044	4.622.488,782	207,113	PIE
GS0175	663.703,969	4.622.488,280	207,232	PIE
GS0176	663.703,887	4.622.488,209	207,434	OF
GS0177	663.703,380	4.622.487,542	207,477	OF
GS0178	663.703,385	4.622.487,458	207,393	PIE
GS0179	663.706,122	4.622.485,734	207,234	ACEQUIA
GS0180	663.706,055	4.622.485,916	206,743	FONDO
GS0180	663.705,642	4.622.485,463	206,743	FONDO
GS0181	663.705,321	4.622.484,911	206,706	FONDO
GS0182	663.705,340	4.622.484,706	207,248	ACEQUIA
GS0183	663.702,346	4.622.485,740	207,302	ACEQUIA
GS0184	663.702,617	4.622.485,664	206,807	FONDO
GS0185	663.700,669	4.622.488,675	207,285	POSTE
GS0186	663.701,009	4.622.489,157	207,159	POSTE
GS0187	663.675,515	4.622.506,859	208,281	CABEZA
GS0188	663.678,781	4.622.509,231	208,169	CABEZA
GS0189	663.679,951	4.622.509,795	207,431	PIE
GS0190	663.669,806	4.622.507,575	206,778	PIE
GS0191	663.651,581	4.622.516,191	206,481	PIE
GS0192	663.652,380	4.622.518,731	208,106	CABEZA
GS0193	663.653,848	4.622.521,458	208,101	CABEZA
GS0194	663.655,076	4.622.523,341	206,460	PIE
GS0195	663.625,602	4.622.531,473	206,562	PIE
GS0196	663.625,785	4.622.535,398	208,325	CABEZA
GS0197	663.626,574	4.622.538,071	208,204	CABEZA
GS0198	663.628,118	4.622.541,422	206,543	PIE
GS0199	663.589,633	4.622.553,529	206,397	PIE
GS0200	663.590,761	4.622.557,469	208,438	CABEZA
GS0201	663.594,709	4.622.565,185	208,132	CABEZA
GS0202	663.597,970	4.622.568,476	206,767	PIE
GS0203	663.594,071	4.622.574,969	206,456	PIE
GS0204	663.584,098	4.622.567,734	207,559	BORDILLO
GS0205	663.584,107	4.622.567,774	207,476	CARRETERA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0206	663.589,033	4.622.571,589	207,362	CARRETERA
GS0207	663.589,066	4.622.571,666	207,462	BORDILLO
GS0208	663.589,496	4.622.573,155	207,404	ACERA
GS0209	663.583,333	4.622.568,383	207,498	CARRETERA
GS0210	663.583,338	4.622.568,313	207,502	BORDILLO
GS0211	663.583,115	4.622.567,482	207,552	ARQUETA
GS0212	663.583,532	4.622.567,151	207,561	ARQUETA
GS0213	663.583,286	4.622.566,666	207,560	ARQUETA
GS0214	663.582,771	4.622.567,003	207,568	ARQUETA
GS0215	663.581,957	4.622.566,308	207,620	EDIFICIO
GS0215	663.576,165	4.622.570,098	207,644	EDIFICIO
GS0215	663.573,114	4.622.572,062	207,642	EDIFICIO
GS0215	663.567,232	4.622.576,143	207,822	EDIFICIO
GS0215	663.570,410	4.622.573,992	207,759	EDIFICIO
GS0216	663.579,930	4.622.569,027	207,641	EDIFICIO
GS0216	663.579,128	4.622.568,429	207,640	EDIFICIO
GS0216	663.577,247	4.622.570,969	207,661	EDIFICIO
GS0217	663.581,199	4.622.569,713	207,436	CARRETERA
GS0218	663.581,197	4.622.569,658	207,422	BORDILLO
GS0219	663.580,343	4.622.570,316	207,583	BORDILLO
GS0220	663.580,357	4.622.570,327	207,476	CARRETERA
GS0221	663.578,443	4.622.571,653	207,490	REJILLA
GS0222	663.578,524	4.622.571,796	207,481	REJILLA
GS0223	663.578,120	4.622.571,844	207,490	REJILLA
GS0224	663.578,191	4.622.571,980	207,428	REJILLA
GS0225	663.578,565	4.622.571,494	207,632	BORDILLO
GS0226	663.577,726	4.622.572,062	207,608	BORDILLO
GS0227	663.575,608	4.622.573,428	207,524	BORDILLO
GS0228	663.574,790	4.622.574,041	207,609	BORDILLO
GS0229	663.572,743	4.622.575,403	207,676	BORDILLO
GS0230	663.571,949	4.622.575,938	207,605	BORDILLO
GS0231	663.569,806	4.622.577,360	207,603	BORDILLO
GS0232	663.568,998	4.622.577,889	207,721	BORDILLO
GS0233	663.565,575	4.622.580,248	207,793	BORDILLO
GS0234	663.565,609	4.622.580,277	207,648	CARRETERA
GS0235	663.564,992	4.622.580,510	207,680	CARRETERA
GS0236	663.564,977	4.622.580,461	207,792	BORDILLO
GS0237	663.564,345	4.622.580,473	207,790	BORDILLO
GS0238	663.564,289	4.622.580,500	207,671	CARRETERA
GS0239	663.563,932	4.622.580,365	207,710	CARRETERA
GS0240	663.563,970	4.622.580,342	207,845	BORDILLO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0241	663.565,205	4.622.578,862	207,843	EDIFICIO
GS0242	663.568,383	4.622.576,712	207,779	EDIFICIO
GS0243	663.571,223	4.622.574,646	207,662	EDIFICIO
GS0244	663.574,138	4.622.572,818	207,664	EDIFICIO
GS0245	663.567,990	4.622.585,974	207,747	CARRETERA
GS0246	663.568,059	4.622.586,032	207,816	BORDILLO
GS0247	663.568,786	4.622.587,210	207,822	ACERA
GS0248	663.570,020	4.622.588,568	207,761	CABEZA
GS0249	663.578,453	4.622.584,026	207,737	CABEZA
GS0250	663.579,321	4.622.582,761	207,739	CABEZA
GS0251	663.581,054	4.622.581,548	207,674	CABEZA
GS0252	663.567,136	4.622.580,759	207,680	ARQUETA
GS0253	663.567,694	4.622.580,336	207,673	ARQUETA
GS0254	663.567,337	4.622.579,760	207,654	ARQUETA
GS0255	663.566,740	4.622.580,151	207,671	ARQUETA
GS0256	663.571,251	4.622.577,899	207,597	REGISTRO
GS0257	663.571,079	4.622.578,293	207,596	REGISTRO
GS0258	663.571,554	4.622.578,302	207,612	REGISTRO
GS0259	663.577,774	4.622.575,241	207,523	REGISTRO
GS0260	663.578,369	4.622.575,275	207,570	REGISTRO
GS0261	663.578,143	4.622.574,931	207,571	REGISTRO
GS0262	663.559,722	4.622.583,012	207,853	REGISTRO
GS0263	663.559,137	4.622.582,871	207,884	REGISTRO
GS0264	663.559,353	4.622.583,282	207,873	REGISTRO
GS0265	663.559,133	4.622.586,610	207,806	EDIFICIO
GS0266	663.558,339	4.622.585,813	207,712	EDIFICIO
GS0267	663.558,940	4.622.586,829	207,847	EDIFICIO
GS0268	663.558,575	4.622.592,583	207,550	EDIFICIO
GS0268	663.555,954	4.622.590,277	207,550	EDIFICIO
GS0269	663.558,954	4.622.592,425	207,543	CABEZA
GS0270	663.562,252	4.622.592,563	207,478	CABEZA
GS0271	663.564,883	4.622.595,127	207,093	CABEZA
GS0272	663.563,900	4.622.596,538	207,209	CABEZA
GS0273	663.556,714	4.622.595,322	206,762	PIE
GS0274	663.559,133	4.622.597,515	206,441	PIE
GS0275	663.557,641	4.622.595,942	206,612	PIE
GS0276	663.560,822	4.622.597,955	206,924	CABEZA
GS0277	663.555,553	4.622.603,332	206,523	CABEZA
GS0278	663.544,748	4.622.612,818	207,767	CABEZA
GS0279	663.548,087	4.622.605,767	207,097	EDIFICIO
GS0280	663.543,463	4.622.605,085	208,273	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0281	663.543,465	4.622.605,066	208,613	SOLERA
GS0282	663.545,337	4.622.602,869	208,688	SOLERA
GS0283	663.545,392	4.622.602,965	207,921	PIE
GS0284	663.539,813	4.622.619,072	206,461	CABEZA
GS0285	663.532,899	4.622.617,531	206,963	PIE
GS0286	663.532,817	4.622.617,381	208,530	SOLERA
GS0287	663.527,443	4.622.637,577	206,370	CABEZA
GS0288	663.514,457	4.622.650,970	206,653	CABEZA
GS0289	663.506,865	4.622.648,142	207,081	PIE
GS0290	663.506,857	4.622.647,905	208,713	SOLERA
GS0291	663.500,808	4.622.656,666	207,899	TUBO
GS0291	663.500,159	4.622.656,181	207,899	TUBO
GS0292	663.494,789	4.622.662,714	207,512	TUBO
GS0292	663.494,626	4.622.662,591	207,512	TUBO
GS0293	663.489,033	4.622.669,507	207,196	PIE
GS0294	663.492,412	4.622.672,556	207,300	CABEZA
GS0295	663.488,696	4.622.669,640	208,700	SOLERA
GS0296	663.476,455	4.622.689,160	207,229	CABEZA
GS0297	663.471,900	4.622.689,251	207,159	PIE
GS0298	663.472,472	4.622.688,605	208,699	TUBO
GS0298	663.472,320	4.622.688,485	208,699	TUBO
GS0299	663.472,067	4.622.688,739	208,680	SOLERA
GS0300	663.462,227	4.622.706,675	206,642	CABEZA
GS0301	663.459,285	4.622.704,841	206,916	PIE
GS0302	663.459,324	4.622.704,648	208,716	SOLERA
GS0303	663.442,477	4.622.728,932	207,225	CABEZA
GS0304	663.441,224	4.622.727,738	207,457	PIE
GS0305	663.441,152	4.622.727,483	208,737	SOLERA
GS0306	663.440,914	4.622.727,411	208,752	SOLERA
GS0307	663.440,601	4.622.727,158	208,808	VALLA
GS0308	663.430,853	4.622.734,091	208,859	VALLA
GS0309	663.427,641	4.622.729,194	209,030	VALLA
GS0310	663.433,453	4.622.737,870	208,805	CABEZA
GS0311	663.427,278	4.622.735,964	209,141	RELLENO
GS0312	663.424,321	4.622.739,290	210,412	ARQUETA
GS0313	663.424,401	4.622.739,612	210,417	ARQUETA
GS0314	663.423,924	4.622.739,415	210,446	ARQUETA
GS0315	663.424,007	4.622.739,750	210,440	ARQUETA
GS0316	663.427,201	4.622.741,976	209,952	CABEZA
GS0317	663.420,365	4.622.743,046	210,797	EDIFICIO
GS0317	663.421,050	4.622.744,328	210,797	EDIFICIO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	**X**	**Y**	**Z**	**CÓDIGO**
GS0318	663.422,081	4.622.745,154	210,721	BORDILLO
GS0319	663.422,131	4.622.745,226	210,565	CARRETERA
GS0320	663.422,961	4.622.747,463	210,574	CARRETERA
GS0321	663.423,275	4.622.747,438	210,453	CABEZA
GS0322	663.423,118	4.622.747,488	210,762	VALLA
GS0323	663.418,489	4.622.745,611	210,815	EDIFICIO
GS0324	663.418,579	4.622.745,573	211,025	EDIFICIO
GS0325	663.421,554	4.622.749,166	210,733	CARRETERA
GS0326	663.421,588	4.622.749,221	210,874	BORDILLO
GS0327	663.414,162	4.622.757,613	211,309	VALLA
GS0328	663.413,587	4.622.756,556	211,333	BORDILLO
GS0329	663.413,550	4.622.756,547	211,237	CARRETERA
GS0330	663.412,551	4.622.755,440	211,201	CARRETERA
GS0331	663.412,622	4.622.755,439	211,340	BORDILLO
GS0332	663.411,748	4.622.756,179	211,270	FAROLA
GS0334	663.411,678	4.622.755,136	211,245	ARQUETA
GS0335	663.412,041	4.622.755,001	211,219	ARQUETA
GS0336	663.411,826	4.622.754,602	211,192	ARQUETA
GS0337	663.411,515	4.622.754,771	211,213	ARQUETA
GS0338	663.408,013	4.622.756,652	211,450	REGISTRO
GS0339	663.407,430	4.622.756,585	211,469	REGISTRO
GS0340	663.407,573	4.622.757,099	211,480	REGISTRO
GS0341	663.405,998	4.622.752,544	211,448	CARRETERA
GS0342	663.405,983	4.622.752,516	211,547	BORDILLO
GS0343	663.405,851	4.622.751,712	211,556	EDIFICIO
GS0344	663.405,855	4.622.764,233	211,829	VALLA
GS0345	663.405,406	4.622.763,184	211,815	BORDILLO
GS0346	663.405,366	4.622.763,181	211,720	CARRETERA
GS0347	663.398,277	4.622.767,707	211,925	VALLA
GS0348	663.397,928	4.622.766,596	211,956	BORDILLO
GS0349	663.397,949	4.622.766,579	211,836	CARRETERA
GS0350	663.395,309	4.622.757,398	211,744	CARRETERA
GS0351	663.395,303	4.622.757,306	211,861	BORDILLO
GS0352	663.394,982	4.622.756,400	211,889	EDIFICIO
GS0354	663.393,203	4.622.764,181	211,796	FAROLA
GS0355	663.393,728	4.622.763,570	211,765	ARQUETA
GS0356	663.393,575	4.622.763,195	211,749	ARQUETA
GS0357	663.394,037	4.622.763,443	211,762	ARQUETA
GS0358	663.393,916	4.622.763,071	211,754	ARQUETA
GS0359	663.383,852	4.622.761,423	211,690	EDIFICIO
GS0360	663.384,243	4.622.762,118	211,654	BORDILLO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0361	663.384,257	4.622.762,327	211,615	CARRETERA
GS0362	663.385,948	4.622.766,409	211,671	CARRETERA
GS0363	663.385,936	4.622.766,448	211,787	BORDILLO
GS0364	663.385,685	4.622.767,424	211,759	ARQUETA
GS0365	663.385,608	4.622.767,673	211,749	ARQUETA
GS0366	663.385,758	4.622.767,621	211,767	ARQUETA
GS0367	663.385,524	4.622.767,505	211,753	ARQUETA
GS0368	663.390,874	4.622.770,881	211,901	VALLA
GS0369	663.388,677	4.622.770,784	212,099	BORDILLO
GS0370	663.388,660	4.622.770,757	211,813	CARRETERA
GS0371	663.387,878	4.622.770,830	211,791	CARRETERA
GS0372	663.387,873	4.622.770,843	211,901	BORDILLO
GS0373	663.387,803	4.622.770,943	211,873	VALLA
GS0374	663.385,726	4.622.768,457	211,507	EDIFICIO
GS0375	663.389,303	4.622.777,720	208,637	EDIFICIO
GS0376	663.387,720	4.622.770,974	211,809	ESCALERA
GS0376	663.389,285	4.622.777,523	208,525	ESCALERA
GS0376	663.386,916	4.622.771,293	211,809	ESCALERA
GS0376	663.389,851	4.622.777,270	208,525	ESCALERA
GS0377	663.389,995	4.622.777,419	208,495	PIE
GS0378	663.394,270	4.622.776,234	208,517	PIE
GS0379	663.402,477	4.622.775,621	207,605	ESCOLLERA
GS0380	663.397,653	4.622.776,787	207,898	ESCOLLERA
GS0381	663.397,454	4.622.776,833	208,296	ESCOLLERA
GS0382	663.396,277	4.622.777,254	208,424	ESCOLLERA
GS0383	663.395,614	4.622.777,702	208,449	ESCOLLERA
GS0384	663.395,489	4.622.777,772	208,528	VALLA
GS0391	663.384,694	4.622.787,072	208,572	VALLA
GS0392	663.384,645	4.622.787,375	208,236	CABEZA
GS0393	663.379,159	4.622.781,697	208,330	EDIFICIO
GS0394	663.372,836	4.622.799,043	208,216	CABEZA
GS0395	663.368,145	4.622.786,386	208,320	EDIFICIO
GS0396	663.369,872	4.622.805,157	208,336	CABEZA
GS0397	663.369,632	4.622.805,911	208,586	CABEZA
GS0398	663.368,602	4.622.805,548	208,317	PIE
GS0399	663.362,427	4.622.798,649	208,236	RELLENO
GS0400	663.369,934	4.622.810,541	208,862	CABEZA
GS0401	663.368,282	4.622.809,771	208,901	CABEZA
GS0402	663.366,260	4.622.808,794	208,126	CARRETERA
GS0403	663.363,694	4.622.808,684	208,058	REGISTRO
GS0404	663.363,021	4.622.808,496	208,066	REGISTRO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0405	663.363,192	4.622.808,983	208,083	REGISTRO
GS0406	663.361,711	4.622.808,782	208,067	ARQUETA
GS0407	663.361,505	4.622.808,936	208,110	ARQUETA
GS0408	663.361,364	4.622.808,737	208,120	ARQUETA
GS0409	663.361,592	4.622.808,579	208,134	ARQUETA
GS0410	663.360,994	4.622.808,008	208,076	EDIFICIO
GS0411	663.360,752	4.622.808,190	208,136	BORDILLO
GS0412	663.360,787	4.622.808,171	208,131	CARRETERA
GS0413	663.361,304	4.622.809,014	208,065	CARRETERA
GS0414	663.361,249	4.622.809,029	208,138	BORDILLO
GS0415	663.354,004	4.622.813,993	207,953	BORDILLO
GS0416	663.353,995	4.622.814,008	207,860	CARRETERA
GS0417	663.353,572	4.622.813,109	207,986	EDIFICIO
GS0418	663.353,136	4.622.814,246	207,964	BORDILLO
GS0419	663.353,166	4.622.814,280	207,864	CARRETERA
GS0420	663.352,607	4.622.814,144	207,846	CARRETERA
GS0421	663.352,636	4.622.814,105	207,945	BORDILLO
GS0422	663.352,250	4.622.813,705	207,962	BORDILLO
GS0423	663.352,232	4.622.813,683	207,877	CARRETERA
GS0424	663.352,317	4.622.820,017	207,818	REGISTRO
GS0425	663.351,961	4.622.820,420	207,813	REGISTRO
GS0426	663.352,562	4.622.820,563	207,797	REGISTRO
GS0427	663.351,230	4.622.824,701	207,730	CARRETERA
GS0428	663.351,188	4.622.824,712	207,792	BORDILLO
GS0429	663.350,071	4.622.826,243	207,839	EDIFICIO
GS0430	663.352,270	4.622.826,780	207,805	BORDILLO
GS0431	663.352,452	4.622.826,649	207,720	CARRETERA
GS0432	663.352,664	4.622.827,725	207,687	CARRETERA
GS0433	663.352,474	4.622.827,735	207,758	BORDILLO
GS0434	663.352,168	4.622.828,575	207,693	BORDILLO
GS0435	663.352,308	4.622.828,655	207,605	CARRETERA
GS0436	663.351,623	4.622.829,407	207,575	CARRETERA
GS0437	663.351,499	4.622.829,317	207,664	BORDILLO
GS0438	663.350,397	4.622.827,239	207,784	ARQUETA
GS0439	663.350,132	4.622.826,840	207,801	ARQUETA
GS0440	663.349,746	4.622.827,109	207,810	ARQUETA
GS0441	663.350,012	4.622.827,470	207,776	ARQUETA
GS0442	663.347,545	4.622.832,261	207,577	BORDILLO
GS0443	663.347,476	4.622.832,527	207,499	CARRETERA
GS0444	663.347,648	4.622.832,490	207,489	REJILLA
GS0445	663.347,996	4.622.832,247	207,508	REJILLA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0446	663.348,133	4.622.832,402	207,519	REJILLA
GS0447	663.347,801	4.622.832,661	207,500	REJILLA
GS0448	663.346,276	4.622.831,077	207,514	CARRETERA
GS0449	663.346,369	4.622.830,674	207,604	BORDILLO
GS0450	663.359,446	4.622.821,590	207,566	CARRETERA
GS0451	663.361,677	4.622.823,216	207,411	CARRETERA
GS0452	663.362,813	4.622.820,116	208,796	CABEZA
GS0453	663.361,918	4.622.819,557	208,903	CABEZA
GS0454	663.359,803	4.622.830,060	207,232	CARRETERA
GS0455	663.356,796	4.622.830,046	207,420	CARRETERA
GS0456	663.356,420	4.622.834,160	207,452	PIE
GS0457	663.356,985	4.622.833,666	207,363	PIE
GS0458	663.356,970	4.622.834,551	207,877	CABEZA
GS0459	663.361,133	4.622.838,716	207,782	CABEZA
GS0460	663.360,614	4.622.839,395	207,765	CABEZA
GS0461	663.357,630	4.622.838,175	206,910	PIE
GS0462	663.359,065	4.622.841,394	206,765	PIE
GS0463	663.360,056	4.622.839,981	207,218	POSTE
GS0464	663.354,733	4.622.845,307	206,685	PIE
GS0465	663.354,598	4.622.840,868	207,042	PIE
GS0466	663.352,410	4.622.837,901	207,460	PIE
GS0467	663.350,562	4.622.838,306	207,592	PIE
GS0468	663.350,826	4.622.840,565	208,556	CABEZA
GS0469	663.335,526	4.622.839,333	207,752	CARRETERA
GS0470	663.335,288	4.622.839,266	207,840	BORDILLO
GS0471	663.336,406	4.622.840,795	207,805	BORDILLO
GS0472	663.336,694	4.622.840,902	207,712	CARRETERA
GS0473	663.338,890	4.622.843,656	207,708	CARRETERA
GS0474	663.341,903	4.622.845,345	207,750	PIE
GS0475	663.342,639	4.622.846,900	208,606	CABEZA
GS0476	663.332,267	4.622.853,572	208,941	CABEZA
GS0477	663.331,686	4.622.851,518	207,977	PIE
GS0478	663.330,869	4.622.849,909	207,919	CARRETERA
GS0479	663.330,140	4.622.849,197	207,970	REGISTRO
GS0480	663.330,164	4.622.848,630	207,979	REGISTRO
GS0481	663.329,676	4.622.849,014	207,984	REGISTRO
GS0482	663.329,318	4.622.846,489	207,951	CARRETERA
GS0483	663.329,226	4.622.846,421	208,024	BORDILLO
GS0484	663.328,227	4.622.842,921	208,116	EDIFICIO
GS0485	663.328,492	4.622.846,774	208,060	BORDILLO
GS0486	663.328,525	4.622.846,960	207,975	CARRETERA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0487	663.327,313	4.622.846,999	208,005	CARRETERA
GS0488	663.327,276	4.622.846,819	208,094	BORDILLO
GS0489	663.326,488	4.622.846,177	208,097	BORDILLO
GS0490	663.326,309	4.622.846,299	208,029	CARRETERA
GS0491	663.325,166	4.622.844,604	208,060	CARRETERA
GS0492	663.325,290	4.622.844,476	208,122	BORDILLO
GS0493	663.322,002	4.622.845,293	208,019	CARRETERA
GS0494	663.321,811	4.622.845,443	208,082	BORDILLO
GS0495	663.320,479	4.622.845,538	208,191	ACERA
GS0496	663.325,276	4.622.853,071	208,064	ACERA
GS0497	663.326,410	4.622.852,442	207,990	BORDILLO
GS0498	663.326,657	4.622.852,309	207,951	CARRETERA
GS0499	663.327,260	4.622.853,729	208,638	CABEZA
GS0500	663.325,132	4.622.853,208	208,073	CARRETERA
GS0501	663.323,126	4.622.850,968	208,012	CARRETERA
GS0501	663.323,565	4.622.850,385	208,109	CARRETERA
GS0502	663.319,454	4.622.856,094	207,942	CARRETERA
GS0503	663.322,907	4.622.857,944	207,876	CARRETERA
GS0504	663.319,877	4.622.865,840	207,145	CARRETERA
GS0505	663.315,428	4.622.863,952	207,043	CARRETERA
GS0506	663.312,908	4.622.861,311	207,340	PIE
GS0507	663.304,343	4.622.875,825	207,074	PIE
GS0508	663.315,119	4.622.879,963	207,081	CARRETERA
GS0509	663.310,530	4.622.878,345	207,020	CARRETERA
GS0510	663.305,565	4.622.906,927	207,034	CARRETERA
GS0511	663.300,659	4.622.904,537	206,941	CARRETERA
GS0512	663.289,117	4.622.897,732	206,590	PIE
GS0513	663.283,424	4.622.906,542	206,809	PIE
GS0514	663.284,108	4.622.909,882	207,021	PIE
GS0515	663.288,279	4.622.910,708	207,014	PIE
GS0516	663.291,298	4.622.910,069	207,059	PIE
GS0517	663.294,232	4.622.911,310	207,531	CARRETERA
GS0518	663.298,892	4.622.913,515	207,356	RELLENO
GS0519	663.302,668	4.622.915,552	207,237	CARRETERA
GS0520	663.301,271	4.622.925,076	207,225	CARRETERA
GS0521	663.296,135	4.622.924,956	207,430	CARRETERA
GS0522	663.289,216	4.622.923,988	207,995	CARRETERA
GS0523	663.281,337	4.622.924,282	208,122	CARRETERA
GS0524	663.278,104	4.622.925,389	208,243	CARRETERA
GS0525	663.271,897	4.622.912,502	208,530	CARRETERA
GS0526	663.275,657	4.622.910,020	208,356	CARRETERA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0527	663.279,071	4.622.912,994	208,289	CARRETERA
GS0528	663.285,615	4.622.914,103	208,076	CARRETERA
GS0529	663.286,438	4.622.927,317	206,999	PIE
GS0530	663.289,571	4.622.935,596	206,869	PIE
GS0531	663.292,225	4.622.938,298	206,560	PIE
GS0532	663.295,581	4.622.940,464	206,880	CARRETERA
GS0533	663.299,532	4.622.941,284	206,919	CARRETERA
GS0534	663.296,304	4.622.954,239	207,687	CARRETERA
GS0535	663.302,660	4.622.968,593	207,823	CARRETERA
GS0536	663.298,239	4.622.969,826	207,902	CARRETERA
GS0537	663.292,988	4.622.957,457	207,863	CARRETERA
GS0538	663.292,376	4.622.959,729	207,748	POSTE
GS0539	663.288,887	4.622.953,716	208,348	CABEZA
GS0540	663.286,290	4.622.936,054	208,008	CARRETERA
GS0541	663.282,929	4.622.936,939	208,144	CARRETERA
GS0542	663.281,754	4.622.937,582	208,481	CABEZA
GS0543	663.277,036	4.622.926,430	208,534	CABEZA
GS0544	663.268,635	4.622.911,599	208,957	POSTE
GS0545	663.257,074	4.622.919,356	208,459	PIE
GS0546	663.269,539	4.622.914,672	208,479	PIE
GS0547	663.275,166	4.622.926,224	208,461	PIE
GS0548	663.266,221	4.622.929,685	208,420	RELLENO
GS0549	663.273,983	4.622.941,857	208,421	RELLENO
GS0550	663.280,713	4.622.938,866	208,465	PIE
GS0551	663.287,058	4.622.953,703	208,439	PIE
GS0552	663.285,605	4.622.960,578	208,376	PIE
GS0553	663.279,025	4.622.963,489	208,461	PIE
GS0554	663.277,473	4.622.957,243	208,489	RELLENO
GS0555	663.302,533	4.622.960,238	207,733	PIE
GS0556	663.303,321	4.622.961,200	207,772	PIE
GS0557	663.303,364	4.622.960,199	207,651	PIE
GS0558	663.303,365	4.622.960,449	208,199	REGISTRO
GS0559	663.303,091	4.622.960,892	208,207	REGISTRO
GS0560	663.302,702	4.622.960,544	208,204	REGISTRO
GS0561	663.302,558	4.622.961,145	207,765	PIE
GS0562	663.308,571	4.622.959,469	207,330	RELLENO
GS0563	663.308,769	4.622.958,687	207,107	CABEZA
GS0564	663.307,394	4.622.952,724	207,208	CABEZA
GS0565	663.303,440	4.622.938,281	206,021	CABEZA
GS0566	663.309,133	4.622.947,038	205,517	PIE
GS0566	663.306,544	4.622.937,939	205,511	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0567	663.303,830	4.622.922,430	206,767	CABEZA
GS0568	663.306,646	4.622.922,489	205,721	PIE
GS0569	663.306,389	4.622.910,901	206,764	CABEZA
GS0570	663.309,666	4.622.910,938	204,998	PIE
GS0571	663.309,491	4.622.899,714	206,945	CABEZA
GS0572	663.316,618	4.622.880,171	207,245	CABEZA
GS0573	663.321,901	4.622.865,303	207,188	CABEZA
GS0574	663.324,830	4.622.855,825	208,353	CABEZA
GS0575	663.351,990	4.622.845,726	206,665	CABEZA
GS0575	663.336,893	4.622.856,974	206,430	CABEZA
GS0576	663.352,570	4.622.848,538	206,556	RELLENO
GS0577	663.341,835	4.622.858,618	206,447	RELLENO
GS0578	663.338,493	4.622.857,407	206,433	PIE
GS0579	663.338,544	4.622.860,106	206,396	PIE
GS0580	663.335,625	4.622.864,686	206,353	PIE
GS0581	663.337,673	4.622.866,603	206,461	RELLENO
GS0582	663.335,080	4.622.877,095	206,411	RELLENO
GS0583	663.331,713	4.622.877,321	206,156	PIE
GS0584	663.327,412	4.622.886,924	206,340	PIE
GS0585	663.330,968	4.622.888,891	206,403	RELLENO
GS0586	663.324,462	4.622.899,368	206,330	RELLENO
GS0587	663.320,577	4.622.898,539	206,306	PIE
GS0588	663.315,868	4.622.911,073	206,418	PIE
GS0589	663.312,886	4.622.911,035	206,780	CABEZA
GS0590	663.313,831	4.622.926,436	206,315	PIE
GS0591	663.311,003	4.622.927,287	206,805	CABEZA
GS0592	663.314,631	4.622.942,450	206,448	PIE
GS0593	663.312,938	4.622.943,090	206,750	CABEZA
GS0594	663.319,662	4.622.937,512	206,389	RELLENO
GS0595	663.328,794	4.622.924,497	206,398	RELLENO
GS0596	663.325,740	4.622.914,908	206,439	RELLENO
GS0597	663.336,486	4.622.904,593	206,466	RELLENO
GS0598	663.338,312	4.622.893,634	206,452	RELLENO
GS0599	663.351,397	4.622.890,999	206,595	RELLENO
GS0600	663.347,021	4.622.877,808	206,549	RELLENO
GS0601	663.360,065	4.622.872,962	206,719	RELLENO
GS0602	663.351,590	4.622.860,798	206,539	RELLENO
GS0603	663.365,126	4.622.859,663	206,724	RELLENO
GS0604	663.365,140	4.622.854,530	206,716	RELLENO
GS0605	663.361,023	4.622.848,542	206,626	RELLENO
GS0606	663.359,086	4.622.833,102	206,987	CABEZA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0607	663.359,965	4.622.832,529	206,987	CABEZA
GS0608	663.360,551	4.622.832,044	207,038	CABEZA
GS0609	663.360,203	4.622.833,231	206,455	TUBO
GS0609	663.360,284	4.622.833,319	206,455	TUBO
GS0610	663.360,539	4.622.833,299	205,442	FONDO
GS0611	663.361,014	4.622.833,228	206,450	ACEQUIA
GS0611	663.360,098	4.622.833,713	206,450	ACEQUIA
GS0612	663.360,226	4.622.833,521	205,451	FONDO
GS0613	663.364,284	4.622.838,124	206,426	ACEQUIA
GS0614	663.365,082	4.622.838,780	205,450	FONDO
GS0615	663.363,831	4.622.838,884	206,857	CABEZA
GS0616	663.364,916	4.622.838,855	206,044	ACEQUIA
GS0617	663.365,591	4.622.839,635	206,025	ACEQUIA
GS0618	663.365,431	4.622.839,895	206,781	CABEZA
GS0619	663.366,344	4.622.840,122	206,611	TAJADERA
GS0620	663.366,090	4.622.841,050	206,737	CABEZA
GS0621	663.366,893	4.622.839,344	205,554	FONDO
GS0622	663.366,379	4.622.840,011	205,630	FONDO
GS0623	663.366,902	4.622.840,162	205,574	PIE
GS0624	663.366,433	4.622.838,051	206,583	ACEQUIA
GS0625	663.366,300	4.622.838,039	205,462	FONDO
GS0626	663.366,993	4.622.839,338	206,592	TAJADERA
GS0627	663.368,022	4.622.838,697	206,811	TAJADERA
GS0628	663.368,885	4.622.839,222	206,836	TAJADERA
GS0629	663.370,206	4.622.837,359	206,970	CARRETERA
GS0630	663.373,235	4.622.834,361	207,102	CARRETERA
GS0631	663.365,033	4.622.826,292	207,250	CARRETERA
GS0632	663.371,832	4.622.829,302	206,893	CABEZA
GS0633	663.369,088	4.622.824,630	206,980	CABEZA
GS0634	663.381,301	4.622.842,566	207,041	CABEZA
GS0635	663.380,531	4.622.843,239	207,047	CARRETERA
GS0636	663.377,279	4.622.845,606	206,988	CARRETERA
GS0637	663.375,626	4.622.847,327	206,840	CABEZA
GS0637	663.369,125	4.622.839,585	206,822	CABEZA
GS0639	663.374,480	4.622.849,144	205,448	PIE
GS0640	663.369,945	4.622.853,810	206,727	RELLENO
GS0641	663.373,523	4.622.852,097	207,194	CABEZA
GS0642	663.363,392	4.622.822,729	207,323	CAMINO
GS0643	663.366,432	4.622.824,544	207,132	CAMINO
GS0644	663.369,196	4.622.824,511	206,950	CABEZA
GS0645	663.376,840	4.622.815,311	206,440	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	**X**	**Y**	**Z**	**CÓDIGO**
GS0646	663.375,928	4.622.812,214	206,463	CAMINO
GS0647	663.376,693	4.622.808,724	206,304	CABEZA
GS0648	663.374,824	4.622.807,230	204,755	PIE
GS0648	663.374,467	4.622.804,344	204,755	PIE
GS0648	663.373,832	4.622.805,622	204,755	PIE
GS0648	663.376,755	4.622.806,506	204,755	PIE
GS0649	663.374,508	4.622.807,337	206,595	HUECOAGUA
GS0650	663.373,482	4.622.805,996	206,624	HUECOAGUA
GS0651	663.373,528	4.622.805,416	206,684	CABEZA
GS0652	663.373,125	4.622.803,350	207,814	REGISTRO
GS0653	663.372,840	4.622.803,454	207,809	REGISTRO
GS0654	663.372,812	4.622.802,888	207,819	REGISTRO
GS0655	663.373,534	4.622.803,471	206,806	CABEZA
GS0656	663.372,618	4.622.803,889	207,293	PIE
GS0657	663.372,399	4.622.802,908	207,468	PIE
GS0658	663.373,172	4.622.802,696	207,224	PIE
GS0659	663.382,822	4.622.840,830	206,040	PIE
GS0660	663.378,411	4.622.833,380	205,991	PIE
GS0661	663.372,959	4.622.825,659	205,958	PIE
GS0662	663.375,438	4.622.819,110	206,097	PIE
GS0663	663.383,148	4.622.811,954	206,011	PIE
GS0664	663.393,333	4.622.822,165	206,009	RELLENO
GS0665	663.409,480	4.622.808,694	206,018	RELLENO
GS0666	663.398,344	4.622.797,719	205,960	PIE
GS0667	663.397,539	4.622.796,894	206,090	CAMINO
GS0668	663.395,160	4.622.794,408	206,245	CAMINO
GS0669	663.393,115	4.622.792,197	206,581	CABEZA
GS0671	663.402,180	4.622.782,150	204,232	PIE
GS0672	663.402,772	4.622.784,389	206,386	CABEZA
GS0673	663.404,424	4.622.785,488	206,334	CAMINO
GS0674	663.406,604	4.622.787,713	206,214	CAMINO
GS0675	663.407,593	4.622.788,279	205,961	PIE
GS0676	663.419,628	4.622.798,209	205,997	RELLENO
GS0677	663.433,775	4.622.782,682	206,035	RELLENO
GS0678	663.424,987	4.622.772,204	205,976	PIE
GS0679	663.424,682	4.622.771,558	206,276	REGISTRO
GS0680	663.424,326	4.622.772,039	206,257	REGISTRO
GS0681	663.424,182	4.622.771,559	206,284	REGISTRO
GS0682	663.423,313	4.622.771,080	206,137	CAMINO
GS0683	663.421,403	4.622.769,116	206,130	CAMINO
GS0684	663.420,548	4.622.767,786	205,955	CABEZA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0685	663.417,683	4.622.763,706	204,343	PIE
GS0685	663.420,524	4.622.766,044	204,343	PIE
GS0686	663.449,384	4.622.766,908	205,988	RELLENO
GS0687	663.437,668	4.622.755,628	206,068	PIE
GS0688	663.436,909	4.622.754,941	206,234	CAMINO
GS0689	663.434,617	4.622.752,725	206,284	CAMINO
GS0690	663.433,745	4.622.751,631	206,392	CABEZA
GS0691	663.449,181	4.622.732,844	206,164	CABEZA
GS0692	663.448,436	4.622.732,150	204,650	PIE
GS0692	663.445,595	4.622.729,812	204,650	PIE
GS0693	663.450,638	4.622.733,906	206,215	CAMINO
GS0694	663.452,831	4.622.735,407	206,302	CAMINO
GS0695	663.453,855	4.622.735,522	205,996	PIE
GS0696	663.468,378	4.622.746,372	206,015	RELLENO
GS0697	663.483,223	4.622.729,848	206,017	RELLENO
GS0698	663.469,574	4.622.717,405	206,007	PIE
GS0699	663.469,042	4.622.716,816	206,180	CAMINO
GS0700	663.467,760	4.622.713,470	206,236	CAMINO
GS0701	663.466,665	4.622.712,134	206,329	CABEZA
GS0702	663.466,330	4.622.710,871	205,258	PIE
GS0702	663.463,489	4.622.708,533	205,258	PIE
GS0703	663.472,802	4.622.707,683	206,237	CAMINO
GS0704	663.475,241	4.622.709,530	206,240	CAMINO
GS0705	663.478,687	4.622.709,377	206,231	CAMINO
GS0706	663.476,010	4.622.711,650	205,971	PIE
GS0707	663.479,265	4.622.712,090	206,052	PIE
GS0708	663.492,441	4.622.720,554	206,066	PIE
GS0709	663.493,612	4.622.719,470	206,043	CAMINO
GS0710	663.494,870	4.622.717,246	206,052	CAMINO
GS0711	663.495,816	4.622.715,925	205,942	PIE
GS0712	663.481,769	4.622.707,080	206,158	CAMINO
GS0713	663.481,307	4.622.703,323	206,229	CAMINO
GS0714	663.479,194	4.622.699,984	206,101	CAMINO
GS0715	663.486,241	4.622.706,951	206,013	PIE
GS0716	663.485,248	4.622.707,144	206,283	CABEZA
GS0717	663.485,370	4.622.703,319	206,036	CABEZA
GS0718	663.486,880	4.622.703,113	205,957	PIE
GS0719	663.486,461	4.622.699,348	206,367	CABEZA
GS0720	663.517,464	4.622.689,393	206,031	PIE
GS0721	663.518,289	4.622.688,560	206,246	CABEZA
GS0722	663.508,890	4.622.684,104	205,900	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0723	663.509,863	4.622.682,340	206,499	CABEZA
GS0725	663.503,841	4.622.684,173	205,952	PIE
GS0726	663.502,613	4.622.682,463	206,502	CABEZA
GS0727	663.501,316	4.622.681,057	206,175	CAMINO
GS0728	663.499,518	4.622.678,882	206,229	CAMINO
GS0729	663.498,595	4.622.677,890	206,122	CABEZA
GS0730	663.519,620	4.622.685,868	206,029	PIE
GS0731	663.513,329	4.622.680,092	206,156	PIE
GS0732	663.508,235	4.622.676,181	206,452	CABEZA
GS0732	663.512,666	4.622.680,629	206,181	CABEZA
GS0732	663.506,229	4.622.678,423	206,470	CABEZA
GS0733	663.512,064	4.622.675,130	206,272	PIE
GS0734	663.511,962	4.622.672,018	206,418	CABEZA
GS0735	663.511,494	4.622.671,097	206,214	CAMINO
GS0736	663.509,990	4.622.668,584	206,195	CAMINO
GS0737	663.508,802	4.622.667,046	206,273	CABEZA
GS0738	663.507,992	4.622.666,483	204,420	PIE
GS0738	663.505,150	4.622.664,145	204,420	PIE
GS0739	663.537,839	4.622.669,114	206,069	PIE
GS0740	663.538,540	4.622.668,412	206,182	CABEZA
GS0741	663.527,422	4.622.661,872	206,167	PIE
GS0742	663.525,296	4.622.659,233	206,339	CABEZA
GS0742	663.526,926	4.622.657,328	206,353	CABEZA
GS0742	663.527,773	4.622.660,897	206,261	CABEZA
GS0743	663.522,539	4.622.662,456	206,314	CABEZA
GS0744	663.522,860	4.622.663,617	206,054	PIE
GS0745	663.524,836	4.622.657,111	206,047	CAMINO
GS0746	663.523,423	4.622.654,753	206,117	CAMINO
GS0747	663.539,429	4.622.666,217	206,118	PIE
GS0748	663.530,371	4.622.658,719	206,310	PIE
GS0749	663.529,542	4.622.659,078	206,613	CABEZA
GS0750	663.532,273	4.622.652,754	206,199	PIE
GS0751	663.534,118	4.622.640,963	205,999	CABEZA
GS0752	663.534,564	4.622.641,207	206,051	CAMINO
GS0753	663.537,288	4.622.643,365	206,021	CAMINO
GS0754	663.538,252	4.622.644,088	206,453	CABEZA
GS0755	663.539,154	4.622.644,577	206,140	PIE
GS0756	663.529,086	4.622.638,466	204,667	PIE
GS0756	663.531,927	4.622.640,804	204,667	PIE
GS0757	663.546,133	4.622.628,071	206,285	CAMINO
GS0758	663.547,991	4.622.630,609	206,241	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	**X**	**Y**	**Z**	**CÓDIGO**
GS0759	663.548,889	4.622.631,698	206,623	CABEZA
GS0760	663.549,628	4.622.632,318	206,270	PIE
GS0761	663.551,859	4.622.636,909	206,068	PIE
GS0762	663.553,305	4.622.635,012	206,295	CABEZA
GS0763	663.554,695	4.622.631,758	205,847	PIE
GS0764	663.563,019	4.622.645,430	206,077	PIE
GS0765	663.563,714	4.622.644,923	206,219	CABEZA
GS0766	663.565,658	4.622.642,962	205,940	PIE
GS0767	663.584,891	4.622.622,153	205,915	PIE
GS0768	663.585,720	4.622.621,672	206,104	CABEZA
GS0769	663.586,164	4.622.620,728	205,900	PIE
GS0770	663.573,013	4.622.607,402	205,951	PIE
GS0771	663.572,100	4.622.608,294	206,252	CABEZA
GS0772	663.570,870	4.622.610,047	205,863	PIE
GS0773	663.572,516	4.622.610,537	205,807	PIE
GS0774	663.570,575	4.622.605,029	206,041	CAMINO
GS0775	663.570,646	4.622.599,652	206,211	CAMINO
GS0776	663.566,740	4.622.601,444	206,212	CAMINO
GS0777	663.562,537	4.622.602,229	205,818	CABEZA
GS0778	663.563,295	4.622.603,269	206,058	CABEZA
GS0779	663.561,833	4.622.604,613	204,449	PIE
GS0780	663.563,250	4.622.606,501	204,733	PIE
GS0781	663.564,386	4.622.605,618	205,611	CABEZA
GS0782	663.563,443	4.622.605,839	205,996	OF
GS0783	663.564,171	4.622.605,268	206,008	OF
GS0784	663.562,283	4.622.604,331	205,969	OF
GS0785	663.563,405	4.622.603,678	206,068	OF
GS0786	663.562,343	4.622.604,585	205,675	HUECOAGUA
GS0787	663.563,276	4.622.605,809	205,729	HUECOAGUA
GS0788	663.573,043	4.622.607,706	205,878	PIE
GS0789	663.585,772	4.622.619,554	205,873	PIE
GS0790	663.573,724	4.622.598,538	206,008	PIE
GS0791	663.581,829	4.622.589,987	205,978	PIE
GS0792	663.589,787	4.622.598,129	205,892	RELLENO
GS0793	663.596,872	4.622.605,189	205,858	RELLENO
GS0794	663.583,663	4.622.586,628	205,852	PIE
GS0795	663.583,777	4.622.586,005	206,127	PIE
GS0796	663.582,633	4.622.585,429	206,775	PIE
GS0797	663.582,280	4.622.585,990	206,623	PIE
GS0798	663.582,624	4.622.585,621	207,628	REGISTRO
GS0799	663.582,674	4.622.585,999	207,614	REGISTRO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0800	663.583,079	4.622.585,742	207,620	REGISTRO
GS0801	663.583,281	4.622.583,981	206,500	RELLENO
GS0802	663.609,237	4.622.589,166	205,849	RELLENO
GS0803	663.597,183	4.622.577,371	205,883	PIE
GS0804	663.606,340	4.622.571,101	205,913	PIE
GS0805	663.618,412	4.622.583,457	205,928	RELLENO
GS0806	663.640,929	4.622.573,112	205,902	RELLENO
GS0807	663.634,110	4.622.562,031	205,904	RELLENO
GS0808	663.629,886	4.622.553,409	205,929	PIE
GS0809	663.670,289	4.622.561,731	205,922	RELLENO
GS0810	663.665,688	4.622.543,156	205,912	RELLENO
GS0811	663.667,669	4.622.542,776	205,889	RELLENO
GS0812	663.667,163	4.622.541,214	205,946	RELLENO
GS0813	663.667,122	4.622.542,008	206,109	REGISTRO
GS0814	663.667,279	4.622.542,556	206,115	REGISTRO
GS0815	663.666,766	4.622.542,502	206,112	REGISTRO
GS0816	663.661,818	4.622.534,778	205,940	PIE
GS0817	663.689,783	4.622.518,939	205,906	PIE
GS0818	663.694,554	4.622.526,140	205,976	RELLENO
GS0819	663.703,497	4.622.538,896	205,900	RELLENO
GS0820	663.719,110	4.622.527,312	205,912	RELLENO
GS0821	663.705,896	4.622.517,705	205,978	PIE
GS0822	663.705,286	4.622.516,217	206,077	PIE
GS0823	663.704,402	4.622.517,072	206,057	PIE
GS0824	663.705,028	4.622.516,694	206,382	REGISTRO
GS0825	663.705,497	4.622.517,053	206,389	REGISTRO
GS0826	663.704,880	4.622.517,256	206,390	REGISTRO
GS0827	663.701,046	4.622.510,458	205,899	PIE
GS0828	663.707,750	4.622.507,026	205,949	PIE
GS0829	663.706,544	4.622.504,786	206,105	CABEZA
GS0829	663.707,835	4.622.504,373	206,105	CABEZA
GS0830	663.708,119	4.622.502,246	204,681	PIE
GS0831	663.707,495	4.622.502,277	204,620	PIE
GS0831	663.706,204	4.622.502,690	204,620	PIE
GS0832	663.708,635	4.622.502,402	204,686	PIE
GS0833	663.715,498	4.622.508,221	206,132	PIE
GS0834	663.715,701	4.622.505,222	206,383	PIE
GS0835	663.713,476	4.622.501,242	204,287	PIE
GS0835	663.717,272	4.622.499,486	204,287	PIE
GS0836	663.705,474	4.622.501,077	204,827	PIE
GS0836	663.711,845	4.622.499,227	204,827	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0836	663.706,765	4.622.500,665	204,827	PIE
GS0836	663.715,641	4.622.497,471	204,827	PIE
GS0837	663.710,612	4.622.497,695	206,045	CABEZA
GS0838	663.714,158	4.622.501,604	206,381	CANALIZACION
GS0839	663.714,585	4.622.501,351	206,342	CANALIZACION
GS0840	663.710,161	4.622.496,180	206,413	CANALIZACION
GS0840	663.711,064	4.622.497,310	206,413	CANALIZACION
GS0841	663.709,794	4.622.496,411	206,265	CANALIZACION
GS0841	663.710,697	4.622.497,542	206,265	CANALIZACION
GS0842	663.716,819	4.622.503,735	206,569	ACEQUIA
GS0843	663.716,055	4.622.504,113	206,484	ACEQUIA
GS0844	663.716,652	4.622.503,668	206,566	ACEQUIA
GS0845	663.716,710	4.622.503,790	206,336	HUECOAGUA
GS0846	663.716,201	4.622.504,037	206,402	HUECOAGUA
GS0847	663.716,143	4.622.504,260	206,079	FONDO
GS0848	663.716,711	4.622.503,985	206,079	FONDO
GS0849	663.714,777	4.622.506,277	206,026	PIE
GS0850	663.719,086	4.622.513,347	206,142	PIE
GS0851	663.727,620	4.622.521,227	206,011	PIE
GS0852	663.728,260	4.622.519,665	206,891	CABEZA
GS0853	663.729,060	4.622.518,476	205,735	FONDO
GS0854	663.722,472	4.622.513,853	206,833	CABEZA
GS0855	663.723,840	4.622.511,816	206,944	ACEQUIA
GS0856	663.723,742	4.622.511,984	205,999	FONDO
GS0857	663.728,385	4.622.516,657	205,887	FONDO
GS0858	663.728,457	4.622.516,562	206,910	ACEQUIA
GS0859	663.730,474	4.622.515,611	206,002	PIE
GS0860	663.725,337	4.622.507,430	205,940	PIE
GS0861	663.728,108	4.622.504,489	205,889	PIE
GS0862	663.739,608	4.622.501,104	205,992	PIE
GS0863	663.738,545	4.622.499,306	206,432	CABEZA
GS0864	663.707,508	4.622.487,621	206,978	ACEQUIA
GS0864	663.718,243	4.622.480,449	207,517	ACEQUIA
GS0865	663.718,324	4.622.479,784	206,916	FONDO
GS0866	663.718,518	4.622.479,037	206,974	FONDO
GS0867	663.719,036	4.622.476,674	207,896	ACEQUIA
GS0868	663.717,533	4.622.474,967	207,034	PIE
GS0869	663.717,696	4.622.473,660	206,837	PIE
GS0870	663.708,061	4.622.477,823	206,745	PIE
GS0871	663.700,588	4.622.480,148	206,782	PIE
GS0872	663.684,495	4.622.461,364	206,861	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
GS0873	663.669,148	4.622.444,690	206,941	PIE
GS0874	663.655,815	4.622.426,719	206,937	PIE
GS0875	663.647,476	4.622.414,215	206,858	PIE
GS0876	663.649,567	4.622.406,530	207,178	PIE
GS0877	663.659,804	4.622.395,409	207,000	PIE
GS0878	663.662,152	4.622.409,302	206,802	RELLENO
GS0879	663.670,805	4.622.416,605	206,863	RELLENO
GS0880	663.687,568	4.622.424,368	206,806	RELLENO
GS0881	663.684,330	4.622.434,112	206,853	RELLENO
GS0882	663.686,335	4.622.441,172	206,840	RELLENO
GS0883	663.699,452	4.622.447,503	206,830	RELLENO
GS0884	663.715,787	4.622.456,302	206,846	RELLENO

3.2.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO NUEVA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

Base de replanteo: BR 9004

HUSO	X	Y	Z	
30	661019.069	4624328.311	210.452	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación: Torres de Berrellén

Tipo de señal:…….

Base de replanteo: 9005

HUSO	X	Y	Z	
30	660727.101	4625057.526	210.903	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación: Torres de Berrellén

Tipo de señal:…….

Base de replanteo: 9006

HUSO	X	Y	Z	
30	661512.256	4624935.256	209.740	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación: Torres de Berrellén

Tipo de señal:…….

Listado de puntos.

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1	661.178,803	4.624.232,370	210,751	ACEQUIA
2	661.178,868	4.624.232,251	209,890	FONDO
3	661.179,081	4.624.232,302	209,909	PIE
4	661.178,221	4.624.231,727	209,905	FONDO
5	661.178,252	4.624.231,677	210,773	ACEQUIA
6	661.178,079	4.624.231,518	209,967	PIE
7	661.175,634	4.624.229,795	209,502	FONDO
8	661.174,490	4.624.228,495	209,550	FONDO
9	661.175,762	4.624.229,894	210,321	ACEQUIA
10	661.174,405	4.624.228,455	210,369	ACEQUIA
11	661.177,862	4.624.230,796	210,565	CABEZA
12	661.182,915	4.624.226,963	209,916	PIE
13	661.182,772	4.624.226,838	210,736	ACEQUIA
14	661.182,852	4.624.226,669	209,885	FONDO
15	661.182,263	4.624.226,131	209,904	FONDO
16	661.182,183	4.624.226,148	210,751	ACEQUIA
17	661.182,185	4.624.225,972	209,983	PIE
18	661.181,078	4.624.225,411	210,619	CABEZA
19	661.179,649	4.624.223,693	210,281	ACEQUIA
20	661.178,292	4.624.222,254	210,330	ACEQUIA
21	661.179,527	4.624.223,637	209,438	FONDO
22	661.178,382	4.624.222,336	209,487	FONDO
23	661.187,486	4.624.221,662	210,446	PIE
24	661.187,322	4.624.221,504	210,721	ACEQUIA
25	661.187,294	4.624.221,470	209,884	FONDO
26	661.186,850	4.624.220,893	209,873	FONDO
27	661.186,726	4.624.220,802	210,715	ACEQUIA
28	661.186,776	4.624.220,571	209,956	PIE
29	661.186,863	4.624.219,905	210,554	CABEZA
30	661.186,022	4.624.216,909	210,247	ACEQUIA
31	661.186,064	4.624.216,801	209,451	FONDO
32	661.192,691	4.624.217,737	210,689	ACEQUIA
33	661.192,814	4.624.217,530	209,848	FONDO
34	661.193,341	4.624.217,286	209,862	FONDO
35	661.193,342	4.624.217,429	210,695	ACEQUIA
36	661.193,377	4.624.217,420	210,570	ACEQUIA
37	661.193,996	4.624.216,863	210,536	TAJADERA
38	661.194,426	4.624.216,520	210,537	TAJADERA
39	661.194,684	4.624.216,491	209,836	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
40	661.193,313	4.624.217,842	210,125	PIE
41	661.192,564	4.624.217,844	209,881	PIE
42	661.194,025	4.624.215,548	209,802	FONDO
43	661.193,921	4.624.215,389	210,486	ACEQUIA
44	661.204,356	4.624.208,609	209,950	PIE
45	661.204,154	4.624.208,615	210,476	ACEQUIA
46	661.203,490	4.624.207,978	210,294	ACEQUIA
47	661.203,525	4.624.208,013	209,748	FONDO
48	661.203,982	4.624.208,596	209,729	FONDO
49	661.200,335	4.624.207,843	210,459	CABEZA
50	661.190,765	4.624.215,254	210,652	CABEZA
51	661.198,930	4.624.206,662	210,241	ACEQUIA
52	661.190,412	4.624.213,340	210,232	ACEQUIA
53	661.198,869	4.624.206,514	209,440	FONDO
54	661.190,352	4.624.213,191	209,431	FONDO
55	661.187,652	4.624.223,389	210,684	CAMINO
56	661.190,694	4.624.222,352	210,658	CAMINO
57	661.191,425	4.624.221,603	210,194	PIE
58	661.186,979	4.624.224,662	209,853	PIE
59	661.213,889	4.624.221,987	209,646	RELLENO
60	661.202,130	4.624.233,237	209,867	PIE
61	661.200,638	4.624.234,152	210,657	CAMINO
62	661.198,176	4.624.236,648	210,644	CAMINO
63	661.196,900	4.624.237,741	209,794	PIE
64	661.185,547	4.624.249,519	209,839	RELLENO
65	661.207,592	4.624.274,007	209,771	RELLENO
66	661.218,952	4.624.265,046	209,784	PIE
67	661.220,213	4.624.263,966	210,473	CAMINO
68	661.223,095	4.624.261,978	210,593	CAMINO
69	661.224,245	4.624.260,719	209,802	PIE
70	661.236,142	4.624.249,598	209,630	RELLENO
71	661.257,983	4.624.278,190	209,673	RELLENO
72	661.246,986	4.624.289,513	209,726	PIE
73	661.245,623	4.624.290,998	210,498	CAMINO
74	661.243,152	4.624.293,313	210,446	CAMINO
75	661.241,978	4.624.294,580	209,703	PIE
76	661.233,684	4.624.303,649	209,686	RELLENO
77	661.254,181	4.624.322,945	209,773	PIE
78	661.248,966	4.624.330,652	209,841	PIE
79	661.249,438	4.624.331,184	209,873	CAMINO
80	661.251,559	4.624.333,362	209,977	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
81	661.252,341	4.624.334,285	209,657	CABEZA
82	661.252,733	4.624.334,462	209,276	ACEQUIA
83	661.252,817	4.624.334,566	208,978	FONDO
84	661.259,767	4.624.326,454	209,967	TUBO
85	661.259,640	4.624.326,563	209,034	FONDO
86	661.259,294	4.624.326,337	209,034	FONDO
87	661.259,129	4.624.326,221	209,299	ACEQUIA
88	661.258,257	4.624.325,053	210,115	CAMINO
89	661.256,234	4.624.322,619	210,070	CAMINO
90	661.260,028	4.624.317,125	210,436	CAMINO
91	661.259,867	4.624.314,914	210,369	CAMINO
92	661.258,563	4.624.315,037	209,804	PIE
93	661.258,559	4.624.316,346	209,776	PIE
94	661.262,652	4.624.312,198	210,362	CAMINO
95	661.264,274	4.624.311,994	210,267	CAMINO
96	661.264,182	4.624.310,137	209,763	PIE
97	661.263,404	4.624.309,991	209,637	PIE
98	661.265,729	4.624.310,564	210,195	CAMINO
99	661.269,066	4.624.311,925	210,159	CAMINO
100	661.269,224	4.624.313,167	210,148	CAMINO
101	661.265,209	4.624.321,372	210,161	CAMINO
102	661.262,622	4.624.320,322	210,128	CAMINO
103	661.266,921	4.624.315,662	210,141	CAMINO
104	661.270,707	4.624.313,195	209,748	TUBO
105	661.270,768	4.624.313,142	208,936	PIE
106	661.269,748	4.624.312,099	209,979	CABEZA
107	661.275,078	4.624.297,515	209,692	PIE
108	661.276,061	4.624.298,093	209,775	CAMINO
109	661.278,051	4.624.300,168	209,878	CAMINO
110	661.279,094	4.624.301,076	209,449	ACEQUIA
111	661.279,186	4.624.301,159	208,987	FONDO
112	661.277,670	4.624.303,219	208,820	FONDO
113	661.277,589	4.624.303,144	209,410	ACEQUIA
114	661.276,715	4.624.303,040	209,786	CABEZA
115	661.272,060	4.624.313,685	209,937	CABEZA
116	661.273,695	4.624.314,844	209,502	PIE
117	661.273,535	4.624.316,986	209,611	CABEZA
118	661.273,509	4.624.318,485	209,496	PIE
119	661.274,826	4.624.309,423	209,829	TAJADERA
120	661.275,034	4.624.309,214	209,813	TAJADERA
121	661.281,479	4.624.301,543	209,878	CABEZA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
122	661.278,426	4.624.305,567	209,891	CABEZA
123	661.278,364	4.624.303,937	209,661	ACEQUIA
124	661.278,289	4.624.303,788	208,821	FONDO
125	661.280,786	4.624.300,915	209,677	ACEQUIA
126	661.280,700	4.624.300,717	208,944	FONDO
127	661.281,705	4.624.302,828	209,241	PIE
128	661.297,474	4.624.334,177	209,146	PIE
129	661.296,918	4.624.334,651	209,444	CABEZA
130	661.295,970	4.624.335,030	209,131	PIE
131	661.277,895	4.624.338,938	209,224	PIE
132	661.275,970	4.624.338,935	210,377	CAMINO
133	661.272,310	4.624.339,784	210,348	CAMINO
134	661.270,281	4.624.340,016	209,181	PIE
135	661.266,542	4.624.330,032	209,445	PIE
136	661.260,692	4.624.329,714	209,220	PIE
137	661.253,154	4.624.338,652	209,231	PIE
138	661.264,029	4.624.360,997	209,150	PIE
139	661.263,363	4.624.363,067	209,631	CABEZA
140	661.262,879	4.624.363,502	208,803	PIE
141	661.275,227	4.624.355,569	209,106	PIE
142	661.277,601	4.624.365,529	209,216	PIE
143	661.276,754	4.624.368,314	209,519	CABEZA
144	661.276,486	4.624.368,777	208,810	PIE
145	661.281,653	4.624.370,965	209,672	CABEZA
146	661.280,100	4.624.371,371	209,391	TUBO
147	661.279,945	4.624.371,298	208,486	PIE
148	661.279,612	4.624.373,086	209,291	CABEZA
149	661.291,600	4.624.375,487	208,841	PIE
150	661.291,307	4.624.375,421	209,497	TUBO
151	661.291,554	4.624.374,150	209,512	PIE
152	661.291,121	4.624.378,246	209,474	CABEZA
153	661.276,816	4.624.351,636	210,304	CAMINO
154	661.279,872	4.624.350,917	210,293	CAMINO
155	661.282,276	4.624.350,714	209,094	PIE
156	661.294,442	4.624.348,036	209,103	RELLENO
157	661.292,457	4.624.370,599	209,101	PIE
158	661.304,231	4.624.377,378	209,127	PIE
159	661.303,497	4.624.378,596	209,383	CABEZA
160	661.302,768	4.624.379,285	208,705	PIE
161	661.288,202	4.624.374,816	210,359	CAMINO
162	661.284,706	4.624.374,581	210,387	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
163	661.278,943	4.624.374,697	209,147	PIE
164	661.276,729	4.624.373,112	209,118	PIE
165	661.276,394	4.624.371,979	209,435	CABEZA
166	661.261,938	4.624.366,492	209,451	CABEZA
167	661.261,801	4.624.366,933	209,154	PIE
168	661.265,199	4.624.378,205	209,170	PIE
169	661.264,060	4.624.379,343	209,282	CABEZA
170	661.263,641	4.624.380,022	209,198	PIE
171	661.275,540	4.624.396,662	209,093	RELLENO
172	661.283,315	4.624.396,170	209,172	PIE
173	661.285,196	4.624.396,263	209,221	PIE
174	661.285,400	4.624.395,173	209,155	PIE
175	661.284,672	4.624.395,410	209,248	CABEZA
176	661.289,071	4.624.394,938	209,219	PIE
177	661.291,787	4.624.395,040	210,348	CAMINO
178	661.294,819	4.624.393,761	210,261	CAMINO
179	661.297,226	4.624.393,612	209,026	PIE
180	661.295,278	4.624.386,551	209,120	PIE
181	661.296,603	4.624.381,330	209,002	PIE
182	661.297,687	4.624.380,308	209,332	CABEZA
183	661.311,063	4.624.385,548	209,254	CABEZA
184	661.310,863	4.624.386,066	209,069	PIE
185	661.319,876	4.624.409,401	209,006	RELLENO
186	661.305,505	4.624.417,202	209,092	PIE
187	661.303,680	4.624.418,332	210,241	CAMINO
188	661.300,663	4.624.419,707	210,296	CAMINO
189	661.298,042	4.624.419,495	209,187	PIE
190	661.284,440	4.624.422,450	209,049	RELLENO
191	661.294,248	4.624.452,658	209,076	RELLENO
192	661.307,797	4.624.447,628	209,088	PIE
193	661.310,322	4.624.446,391	210,334	CAMINO
194	661.313,624	4.624.445,085	210,240	CAMINO
195	661.316,039	4.624.444,347	209,022	PIE
196	661.333,981	4.624.431,839	209,048	RELLENO
197	661.342,721	4.624.446,353	208,908	CABEZA
198	661.342,860	4.624.446,953	208,420	PIE
199	661.343,288	4.624.447,464	208,635	PIE
200	661.319,651	4.624.453,313	209,022	PIE
201	661.322,442	4.624.454,495	209,149	PIE
202	661.324,898	4.624.458,104	209,195	PIE
203	661.321,737	4.624.464,768	209,517	TUBO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
204	661.321,905	4.624.464,624	208,688	PIE
205	661.321,274	4.624.463,700	209,496	CABEZA
206	661.322,367	4.624.465,881	209,609	CABEZA
207	661.343,750	4.624.448,721	209,556	CABEZA
208	661.324,277	4.624.466,188	208,929	PIE
209	661.321,476	4.624.466,041	210,257	CAMINO
210	661.318,015	4.624.468,060	210,168	CAMINO
211	661.317,176	4.624.468,516	209,406	TUBO
212	661.317,081	4.624.468,634	208,736	PIE
213	661.316,451	4.624.467,092	209,724	CABEZA
214	661.317,270	4.624.470,630	209,252	CABEZA
215	661.311,700	4.624.458,896	209,205	PIE
216	661.310,433	4.624.465,245	209,271	PIE
217	661.311,067	4.624.469,844	209,182	PIE
218	661.311,681	4.624.471,109	209,061	CABEZA
219	661.312,184	4.624.472,120	208,472	PIE
220	661.312,600	4.624.472,416	208,575	CABEZA
221	661.303,673	4.624.477,778	209,109	CABEZA
222	661.304,805	4.624.478,486	208,512	PIE
223	661.305,019	4.624.478,712	208,761	CABEZA
224	661.315,106	4.624.507,531	208,973	RELLENO
225	661.326,767	4.624.502,621	208,967	PIE
226	661.330,083	4.624.501,509	210,349	CAMINO
227	661.333,225	4.624.500,133	210,369	CAMINO
228	661.336,151	4.624.499,070	208,940	PIE
229	661.347,007	4.624.491,433	208,904	RELLENO
230	661.362,213	4.624.526,009	208,939	RELLENO
231	661.347,718	4.624.531,924	208,941	PIE
232	661.344,603	4.624.532,490	210,315	CAMINO
233	661.341,243	4.624.534,005	210,298	CAMINO
234	661.338,341	4.624.535,382	209,006	PIE
235	661.325,137	4.624.542,003	208,955	RELLENO
236	661.338,602	4.624.575,030	209,010	RELLENO
237	661.350,614	4.624.569,931	209,046	PIE
238	661.353,292	4.624.568,807	210,326	CAMINO
239	661.356,418	4.624.567,223	210,384	CAMINO
240	661.359,817	4.624.566,082	208,974	PIE
241	661.379,213	4.624.561,445	209,019	PIE
242	661.381,222	4.624.561,643	209,618	CABEZA
243	661.382,112	4.624.561,561	209,292	PIE
244	661.380,522	4.624.600,209	209,365	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
245	661.379,695	4.624.600,212	209,660	CABEZA
246	661.378,516	4.624.600,170	209,131	PIE
247	661.372,356	4.624.602,157	209,099	PIE
248	661.372,438	4.624.605,416	209,370	ESCALA
249	661.372,532	4.624.605,622	209,400	ESCALA
250	661.375,695	4.624.607,785	209,280	REGISTRO
251	661.375,794	4.624.608,294	209,291	REGISTRO
252	661.376,284	4.624.608,011	209,287	REGISTRO
253	661.369,884	4.624.603,967	210,383	CAMINO
254	661.366,640	4.624.604,981	210,353	CAMINO
255	661.363,647	4.624.606,701	209,115	PIE
256	661.364,879	4.624.610,855	209,199	PIE
257	661.363,307	4.624.613,035	209,211	PIE
258	661.363,717	4.624.613,185	209,263	CABEZA
259	661.367,892	4.624.620,169	210,033	CABEZA
260	661.367,493	4.624.624,965	209,108	PIE
261	661.367,824	4.624.626,359	209,279	TAJADERA
262	661.368,557	4.624.626,344	209,469	TAJADERA
263	661.369,491	4.624.626,671	209,557	CABEZA
264	661.369,922	4.624.628,567	210,001	CABEZA
265	661.369,769	4.624.627,709	209,913	TUBO
266	661.356,625	4.624.630,608	208,889	PIE
267	661.369,407	4.624.627,665	208,978	PIE
268	661.371,014	4.624.625,974	210,162	RELLENO
269	661.368,999	4.624.621,766	210,068	RELLENO
270	661.366,512	4.624.617,800	209,771	RELLENO
271	661.354,907	4.624.628,771	209,164	PIE
272	661.355,005	4.624.629,725	209,408	CABEZA
273	661.356,061	4.624.629,667	209,475	TAJADERA
274	661.356,709	4.624.629,614	209,468	TAJADERA
275	661.351,548	4.624.611,364	209,083	RELLENO
276	661.356,600	4.624.632,040	209,566	CABEZA
277	661.356,726	4.624.633,760	209,583	CAMINO
278	661.357,739	4.624.637,586	209,677	CAMINO
279	661.371,758	4.624.634,911	210,189	CAMINO
280	661.370,129	4.624.629,737	210,119	CAMINO
281	661.372,073	4.624.627,715	210,211	CAMINO
282	661.374,224	4.624.629,408	210,371	RELLENO
283	661.377,139	4.624.628,542	210,411	RELLENO
284	661.380,741	4.624.627,537	210,321	RELLENO
285	661.378,304	4.624.626,518	210,353	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
286	661.376,282	4.624.624,157	210,405	RELLENO
287	661.375,740	4.624.619,271	210,376	CAMINO
288	661.371,819	4.624.620,536	210,367	CAMINO
289	661.377,487	4.624.621,508	210,384	CAMINO
290	661.382,171	4.624.624,682	210,132	CAMINO
291	661.387,491	4.624.624,618	209,812	CAMINO
292	661.386,697	4.624.622,600	209,644	PIE
293	661.394,197	4.624.620,775	209,340	PIE
294	661.379,935	4.624.620,548	209,258	PIE
295	661.379,698	4.624.620,823	209,807	TUBO
296	661.376,391	4.624.613,581	209,238	PIE
297	661.380,579	4.624.609,824	209,786	MURO
298	661.384,711	4.624.618,293	209,325	MURO
299	661.390,629	4.624.615,736	209,943	MURO
300	661.386,444	4.624.607,179	209,295	MURO
301	661.394,991	4.624.622,792	209,507	CAMINO
302	661.395,676	4.624.626,857	209,495	CAMINO
303	661.395,708	4.624.628,079	209,303	PIE
304	661.386,600	4.624.631,943	209,912	PIE
305	661.385,005	4.624.630,922	210,169	CAMINO
306	661.379,056	4.624.632,849	210,513	CAMINO
307	661.379,012	4.624.635,554	210,757	CABEZA
308	661.380,845	4.624.642,692	210,978	RELLENO
309	661.373,904	4.624.643,940	211,007	RELLENO
310	661.372,026	4.624.637,807	210,972	CABEZA
311	661.371,000	4.624.635,646	210,195	CAMINO
312	661.348,324	4.624.635,783	209,565	CAMINO
313	661.349,166	4.624.640,113	209,683	CAMINO
314	661.349,955	4.624.642,908	211,025	CABEZA
315	661.359,360	4.624.640,992	211,087	CABEZA
316	661.360,255	4.624.648,618	210,876	RELLENO
317	661.349,567	4.624.650,887	210,984	RELLENO
318	661.344,182	4.624.673,674	210,903	RELLENO
319	661.359,978	4.624.672,281	210,965	RELLENO
320	661.370,653	4.624.670,933	211,009	RELLENO
321	661.376,026	4.624.688,181	211,048	RELLENO
322	661.363,171	4.624.686,537	211,029	RELLENO
323	661.349,848	4.624.689,583	210,828	RELLENO
324	661.338,415	4.624.690,154	210,825	RELLENO
325	661.347,536	4.624.703,999	210,876	RELLENO
326	661.363,156	4.624.703,147	210,984	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
327	661.365,425	4.624.704,003	211,095	ACEQUIA
328	661.364,046	4.624.703,255	210,969	ACEQUIA
329	661.364,325	4.624.703,694	209,949	FONDO
330	661.365,257	4.624.703,951	209,949	FONDO
331	661.361,650	4.624.705,444	211,097	ACEQUIA
332	661.363,028	4.624.706,192	211,224	ACEQUIA
333	661.361,811	4.624.705,740	210,167	FONDO
334	661.362,743	4.624.705,997	210,167	FONDO
335	661.360,357	4.624.707,682	210,202	FONDO
336	661.360,016	4.624.707,888	211,120	ACEQUIA
337	661.359,815	4.624.708,417	211,151	TAJADERA
338	661.360,511	4.624.708,896	211,220	TAJADERA
339	661.361,394	4.624.708,635	211,246	ACEQUIA
340	661.360,974	4.624.708,478	209,999	FONDO
341	661.361,387	4.624.708,299	209,999	FONDO
342	661.361,270	4.624.709,800	211,219	ACEQUIA
343	661.360,575	4.624.709,126	211,168	ACEQUIA
344	661.360,443	4.624.709,168	210,057	FONDO
345	661.361,070	4.624.709,933	209,997	FONDO
346	661.361,543	4.624.710,109	211,240	TAJADERA
347	661.360,787	4.624.711,414	211,338	TAJADERA
348	661.359,772	4.624.711,097	211,427	ACEQUIA
349	661.361,003	4.624.711,108	209,987	FONDO
350	661.359,580	4.624.708,869	210,074	FONDO
351	661.360,290	4.624.709,115	210,060	FONDO
352	661.358,904	4.624.708,634	210,088	FONDO
353	661.358,939	4.624.708,401	211,214	ACEQUIA
354	661.356,998	4.624.708,507	211,473	HUECOAGUA
355	661.356,950	4.624.710,230	211,455	HUECOAGUA
356	661.356,998	4.624.710,134	210,071	FONDO
357	661.357,006	4.624.708,741	210,060	FONDO
358	661.356,990	4.624.708,279	211,672	PASO
359	661.356,887	4.624.710,327	211,665	PASO
360	661.355,076	4.624.710,364	211,643	PASO
361	661.354,998	4.624.710,182	211,579	PASO
362	661.355,095	4.624.708,613	211,579	PASO
363	661.355,119	4.624.708,318	211,650	PASO
364	661.351,191	4.624.708,479	211,562	PASO
365	661.351,052	4.624.709,912	211,581	PASO
366	661.350,931	4.624.709,972	211,523	PASO
367	661.350,902	4.624.708,065	211,461	PASO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
368	661.349,603	4.624.707,997	211,409	PASO
369	661.349,256	4.624.708,374	211,221	HUECOAGUA
370	661.349,500	4.624.709,810	211,421	HUECOAGUA
371	661.349,550	4.624.709,972	211,528	PASO
372	661.349,108	4.624.708,561	210,065	FONDO
373	661.349,334	4.624.709,785	210,028	FONDO
374	661.340,958	4.624.707,939	211,250	ACEQUIA
375	661.340,839	4.624.708,083	210,025	FONDO
376	661.341,127	4.624.709,448	210,051	FONDO
377	661.341,322	4.624.709,619	211,337	ACEQUIA
378	661.341,116	4.624.709,865	210,748	PIE
379	661.347,643	4.624.710,188	210,862	PIE
380	661.338,917	4.624.711,190	210,500	PIE
381	661.347,314	4.624.713,836	210,293	PIE
382	661.356,573	4.624.716,167	210,331	PIE
383	661.362,995	4.624.714,955	210,501	PIE
384	661.363,585	4.624.714,233	210,779	PIE
385	661.357,144	4.624.711,181	210,662	PIE
386	661.362,242	4.624.712,664	211,417	ACEQUIA
387	661.362,364	4.624.712,571	209,902	FONDO
388	661.365,459	4.624.713,930	211,043	ACEQUIA
389	661.364,679	4.624.714,562	211,474	ACEQUIA
390	661.364,754	4.624.714,486	210,182	FONDO
391	661.366,864	4.624.716,703	211,465	ACEQUIA
392	661.366,908	4.624.716,644	210,213	FONDO
393	661.367,644	4.624.716,071	211,034	ACEQUIA
394	661.367,509	4.624.718,454	211,471	ACEQUIA
395	661.367,584	4.624.718,379	210,152	FONDO
396	661.366,631	4.624.718,221	210,733	PIE
397	661.368,442	4.624.718,090	211,009	ACEQUIA
398	661.367,441	4.624.719,916	211,457	ACEQUIA
399	661.368,378	4.624.720,604	211,003	ACEQUIA
400	661.367,542	4.624.719,995	210,071	FONDO
401	661.366,963	4.624.719,827	210,751	PIE
402	661.364,824	4.624.725,190	210,658	PIE
403	661.365,020	4.624.725,402	211,452	ACEQUIA
404	661.365,957	4.624.726,090	210,998	ACEQUIA
405	661.365,073	4.624.725,451	210,112	FONDO
406	661.361,594	4.624.733,520	211,371	ACEQUIA
407	661.361,643	4.624.733,597	210,031	FONDO
408	661.361,304	4.624.733,454	210,485	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
409	661.356,960	4.624.745,102	210,426	PIE
410	661.357,341	4.624.745,346	210,558	PIE
411	661.357,583	4.624.745,464	211,409	ACEQUIA
412	661.357,660	4.624.745,591	210,003	FONDO
413	661.351,058	4.624.762,301	210,460	PIE
414	661.352,167	4.624.762,439	210,660	PIE
415	661.352,172	4.624.763,081	211,438	ACEQUIA
416	661.352,258	4.624.763,129	210,048	FONDO
417	661.351,439	4.624.764,249	211,276	CABEZA
418	661.350,139	4.624.767,767	211,244	CABEZA
419	661.350,537	4.624.767,871	211,075	ACEQUIA
420	661.351,840	4.624.772,049	210,074	FONDO
421	661.350,604	4.624.767,887	210,074	FONDO
422	661.348,801	4.624.767,471	210,456	PIE
423	661.347,839	4.624.785,490	210,381	PIE
424	661.349,237	4.624.786,044	211,222	ACEQUIA
425	661.351,350	4.624.786,016	210,012	FONDO
426	661.349,445	4.624.786,241	210,012	FONDO
427	661.345,603	4.624.805,639	211,252	ACEQUIA
428	661.347,905	4.624.804,156	210,042	FONDO
429	661.345,810	4.624.805,619	210,042	FONDO
430	661.344,701	4.624.806,349	210,394	PIE
431	661.345,764	4.624.809,690	210,443	PIE
432	661.348,420	4.624.806,978	210,101	FONDO
433	661.347,779	4.624.808,488	210,101	FONDO
434	661.348,471	4.624.806,950	211,138	ACEQUIA
435	661.347,423	4.624.808,688	211,160	ACEQUIA
436	661.351,197	4.624.814,136	210,384	PIE
437	661.352,042	4.624.809,700	211,304	ACEQUIA
438	661.351,626	4.624.811,519	211,325	ACEQUIA
439	661.352,004	4.624.809,911	210,079	FONDO
440	661.351,770	4.624.811,171	210,079	FONDO
441	661.353,958	4.624.811,544	211,514	TAJADERA
442	661.353,410	4.624.811,575	211,483	TAJADERA
443	661.354,889	4.624.811,306	211,478	TAJADERA
444	661.355,410	4.624.811,476	211,541	ACEQUIA
445	661.355,621	4.624.811,166	210,142	FONDO
446	661.355,661	4.624.810,184	210,142	FONDO
447	661.355,742	4.624.810,045	210,186	ACEQUIA
448	661.355,437	4.624.809,939	211,511	ACEQUIA
449	661.354,819	4.624.809,891	211,457	TAJADERA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
450	661.352,580	4.624.808,932	211,503	CABEZA
451	661.348,465	4.624.806,632	211,432	CABEZA
452	661.351,986	4.624.804,747	210,283	PIE
453	661.366,116	4.624.805,645	210,233	PIE
454	661.361,480	4.624.803,591	210,233	PIE
455	661.369,225	4.624.777,456	210,244	PIE
456	661.363,371	4.624.781,831	210,244	PIE
457	661.360,235	4.624.809,216	211,344	CABEZA
458	661.358,475	4.624.811,534	211,478	ACEQUIA
459	661.358,304	4.624.811,218	210,109	FONDO
460	661.348,401	4.624.803,911	211,364	TAJADERA
461	661.348,340	4.624.804,229	211,332	TAJADERA
462	661.348,755	4.624.802,923	211,270	CABEZA
463	661.351,699	4.624.785,745	211,082	CABEZA
464	661.351,933	4.624.772,134	211,228	CABEZA
465	661.355,794	4.624.771,549	210,156	PIE
466	661.357,655	4.624.769,893	209,951	RELLENO
467	661.356,033	4.624.812,593	210,805	VALLA
468	661.352,950	4.624.815,363	210,572	VALLA
469	661.348,029	4.624.812,571	210,392	PIE
470	661.339,450	4.624.722,118	210,395	RELLENO
471	661.352,635	4.624.725,682	210,365	RELLENO
472	661.346,602	4.624.741,829	210,368	RELLENO
473	661.331,841	4.624.741,163	210,356	RELLENO
474	661.329,325	4.624.762,877	210,361	RELLENO
475	661.341,485	4.624.765,356	210,392	RELLENO
476	661.336,923	4.624.785,145	210,359	RELLENO
477	661.322,974	4.624.784,447	210,352	RELLENO
478	661.323,769	4.624.803,191	210,327	RELLENO
479	661.336,306	4.624.803,558	210,358	RELLENO
480	661.324,277	4.624.832,830	210,392	RELLENO
481	661.337,709	4.624.840,250	210,335	RELLENO
482	661.344,959	4.624.841,179	210,477	VALLA
483	661.342,328	4.624.848,032	210,529	CABEZA
484	661.340,596	4.624.851,438	210,233	PIE
485	661.318,523	4.624.845,212	210,399	CABEZA
486	661.316,022	4.624.847,063	209,787	PIE
487	661.315,409	4.624.851,758	210,556	RELLENO
488	661.316,514	4.624.855,139	210,828	RELLENO
489	661.319,316	4.624.854,774	210,385	RELLENO
490	661.319,335	4.624.858,878	210,000	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
491	661.322,841	4.624.857,518	210,725	RELLENO
492	661.325,578	4.624.855,346	210,520	RELLENO
493	661.324,291	4.624.853,310	210,745	RELLENO
494	661.328,482	4.624.856,847	210,889	RELLENO
495	661.331,152	4.624.857,916	210,112	RELLENO
496	661.334,567	4.624.855,271	209,982	RELLENO
497	661.337,940	4.624.862,753	210,080	RELLENO
498	661.340,556	4.624.865,588	210,224	VALLA
499	661.332,023	4.624.867,514	210,088	RELLENO
500	661.322,587	4.624.866,577	210,040	RELLENO
501	661.319,620	4.624.882,812	210,011	RELLENO
502	661.326,601	4.624.884,735	210,163	RELLENO
503	661.338,615	4.624.886,911	210,010	VALLA
504	661.344,937	4.624.892,730	210,083	RELLENO
505	661.348,976	4.624.887,885	210,102	VALLA
506	661.350,607	4.624.898,537	210,021	RELLENO
507	661.350,751	4.624.908,439	209,935	RELLENO
508	661.340,269	4.624.901,215	210,025	RELLENO
509	661.334,538	4.624.896,690	210,297	RELLENO
510	661.332,128	4.624.892,144	210,338	RELLENO
511	661.331,030	4.624.888,740	210,611	RELLENO
512	661.328,033	4.624.889,004	210,075	RELLENO
513	661.324,983	4.624.890,900	210,780	RELLENO
514	661.322,243	4.624.889,725	210,290	RELLENO
515	661.315,997	4.624.890,895	210,048	RELLENO
516	661.313,874	4.624.899,508	209,739	RELLENO
517	661.316,863	4.624.906,274	209,772	RELLENO
518	661.324,174	4.624.908,828	209,586	RELLENO
519	661.331,385	4.624.907,273	209,606	RELLENO
520	661.334,716	4.624.903,468	210,142	RELLENO
521	661.329,350	4.624.898,798	210,373	RELLENO
522	661.326,076	4.624.897,842	209,833	RELLENO
523	661.326,047	4.624.894,665	210,404	RELLENO
524	661.324,213	4.624.894,265	210,061	RELLENO
525	661.322,127	4.624.895,468	210,583	RELLENO
526	661.320,336	4.624.898,475	209,768	RELLENO
527	661.322,893	4.624.899,538	210,423	RELLENO
528	661.321,157	4.624.902,308	211,001	RELLENO
529	661.323,085	4.624.904,924	211,089	RELLENO
530	661.325,174	4.624.903,548	210,986	RELLENO
531	661.350,495	4.624.914,851	209,490	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
532	661.350,803	4.624.921,443	209,318	CAMINO
533	661.350,139	4.624.924,063	209,755	CABEZA
534	661.350,455	4.624.924,848	209,279	PIE
535	661.350,258	4.624.934,944	209,241	RELLENO
536	661.327,435	4.624.935,767	209,235	RELLENO
537	661.326,368	4.624.925,315	209,305	PIE
538	661.326,360	4.624.924,066	209,714	CABEZA
539	661.326,463	4.624.921,972	209,365	CAMINO
540	661.325,619	4.624.914,713	209,532	CAMINO
541	661.314,717	4.624.909,546	209,711	RELLENO
542	661.302,310	4.624.910,745	209,557	RELLENO
543	661.301,728	4.624.916,854	209,557	CAMINO
544	661.301,527	4.624.923,227	209,445	CAMINO
545	661.300,620	4.624.925,826	209,810	CABEZA
546	661.299,968	4.624.926,382	209,450	PIE
547	661.301,139	4.624.937,310	209,236	RELLENO
548	661.278,255	4.624.938,254	209,285	RELLENO
549	661.279,695	4.624.927,773	209,308	PIE
550	661.279,770	4.624.926,361	209,771	CABEZA
551	661.279,384	4.624.925,012	209,270	PIE
552	661.279,239	4.624.923,423	209,530	CAMINO
553	661.277,994	4.624.917,650	209,576	CAMINO
554	661.277,469	4.624.915,612	209,593	EDIFICIO
555	661.233,083	4.624.905,655	210,387	EDIFICIO
556	661.277,840	4.624.911,816	210,193	EDIFICIO
557	661.280,904	4.624.914,058	209,701	RELLENO
558	661.257,026	4.624.915,039	209,645	EDIFICIO
559	661.247,600	4.624.914,625	209,793	RAMPA
560	661.246,418	4.624.913,637	209,892	RAMPA
561	661.246,397	4.624.911,144	209,975	RAMPA
562	661.246,837	4.624.910,264	210,212	EDIFICIO
563	661.256,956	4.624.914,841	210,783	EDIFICIO
564	661.257,621	4.624.910,546	210,745	EDIFICIO
565	661.252,206	4.624.915,704	209,614	CAMINO
566	661.251,987	4.624.917,625	209,631	CAMINO
567	661.251,681	4.624.921,632	209,613	CAMINO
568	661.251,643	4.624.924,158	209,540	CAMINO
569	661.256,938	4.624.926,702	209,816	CABEZA
570	661.257,059	4.624.927,919	209,275	PIE
571	661.258,327	4.624.939,000	209,300	RELLENO
572	661.234,371	4.624.939,169	209,261	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
573	661.233,060	4.624.928,862	209,294	PIE
574	661.235,502	4.624.927,258	209,875	CABEZA
575	661.235,670	4.624.925,551	209,334	PIE
576	661.233,162	4.624.924,505	209,662	CARRETERA
577	661.233,053	4.624.917,046	209,739	RELLENO
578	661.232,712	4.624.909,450	209,788	EDIFICIO
579	661.232,082	4.624.910,543	209,835	CARRETERA
580	661.216,434	4.624.911,461	209,746	CARRETERA
581	661.209,870	4.624.906,875	209,803	CARRETERA
582	661.206,484	4.624.900,698	209,762	CARRETERA
583	661.200,565	4.624.903,469	209,691	CARRETERA
584	661.205,401	4.624.916,162	209,616	CARRETERA
585	661.207,177	4.624.926,190	209,493	CARRETERA
586	661.205,716	4.624.930,277	209,433	CARRETERA
587	661.210,207	4.624.933,610	209,570	CARRETERA
588	661.212,073	4.624.935,100	209,598	CARRETERA
589	661.214,762	4.624.930,145	209,583	CARRETERA
590	661.220,819	4.624.926,702	209,626	CARRETERA
591	661.226,237	4.624.925,154	209,640	CARRETERA
592	661.224,759	4.624.920,326	209,745	RELLENO
593	661.214,681	4.624.916,715	209,740	RELLENO
594	661.214,818	4.624.921,487	209,738	RELLENO
595	661.214,709	4.624.925,425	209,687	RELLENO
596	661.213,917	4.624.934,234	209,722	CABEZA
597	661.214,708	4.624.935,164	209,542	PIE
598	661.224,285	4.624.930,238	209,273	PIE
599	661.225,518	4.624.928,681	209,548	CABEZA
600	661.216,529	4.624.934,062	209,333	PIE
601	661.215,129	4.624.942,890	209,367	PIE
602	661.214,392	4.624.943,266	209,463	CAMINO
603	661.211,459	4.624.943,887	209,447	CAMINO
604	661.209,632	4.624.940,213	209,486	CAMINO
605	661.209,212	4.624.940,856	209,436	PIE
606	661.207,454	4.624.939,750	209,440	PIE
607	661.207,413	4.624.937,941	209,534	CAMINO
608	661.212,637	4.624.934,200	209,628	CAMINO
609	661.216,386	4.624.951,930	209,313	PIE
610	661.215,799	4.624.951,969	209,424	CAMINO
611	661.213,227	4.624.952,628	209,485	CAMINO
612	661.212,439	4.624.952,949	209,377	PIE
613	661.203,599	4.624.930,146	209,345	TUBO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
614	661.203,367	4.624.930,138	208,058	PIE
615	661.204,304	4.624.931,055	209,318	CABEZA
616	661.205,416	4.624.930,640	209,398	CAMINO
617	661.200,432	4.624.939,221	209,317	CAMINO
618	661.200,364	4.624.934,229	209,317	CAMINO
619	661.200,227	4.624.933,502	209,412	CABEZA
620	661.200,190	4.624.932,717	207,957	PIE
621	661.188,537	4.624.933,362	207,818	PIE
622	661.197,204	4.624.929,612	207,818	PIE
623	661.188,504	4.624.934,557	209,417	CABEZA
624	661.180,784	4.624.934,607	209,366	CABEZA
625	661.180,624	4.624.935,233	209,347	CAMINO
626	661.179,185	4.624.933,303	208,744	TUBO
627	661.179,245	4.624.933,250	208,381	PIE
628	661.180,280	4.624.930,873	208,381	PIE
629	661.179,419	4.624.935,077	209,346	CAMINO
630	661.180,156	4.624.939,788	209,147	CAMINO
631	661.180,285	4.624.939,888	209,054	TUBO
632	661.180,231	4.624.940,091	208,563	PIE
633	661.182,203	4.624.940,333	209,234	CABEZA
634	661.184,693	4.624.942,198	209,253	CABEZA
635	661.184,426	4.624.943,944	209,263	CABEZA
636	661.183,613	4.624.945,116	209,338	CABEZA
637	661.182,925	4.624.945,487	208,675	PIE
638	661.188,812	4.624.958,626	209,290	PIE
639	661.188,129	4.624.958,914	209,368	CABEZA
640	661.187,346	4.624.959,241	208,717	PIE
641	661.177,633	4.624.940,606	208,899	RELLENO
642	661.179,054	4.624.940,905	208,903	CABEZA
643	661.179,577	4.624.944,286	209,878	CABEZA
644	661.179,033	4.624.945,926	209,950	RELLENO
645	661.184,213	4.624.958,364	209,988	RELLENO
646	661.185,324	4.624.958,133	209,617	CABEZA
647	661.159,695	4.624.958,906	209,910	RELLENO
648	661.156,961	4.624.945,450	209,903	PIE
649	661.158,139	4.624.945,345	209,893	PIE
650	661.157,039	4.624.943,481	209,891	CABEZA
651	661.156,724	4.624.941,876	209,093	PIE
652	661.157,908	4.624.941,865	209,094	PIE
653	661.156,776	4.624.940,946	209,263	CAMINO
654	661.156,305	4.624.936,867	209,365	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
655	661.154,838	4.624.936,370	209,360	CABEZA
656	661.154,999	4.624.933,076	207,832	PIE
657	661.154,763	4.624.935,842	207,832	PIE
658	661.142,148	4.624.937,359	209,414	CAMINO
659	661.141,873	4.624.934,526	209,057	TUBO
660	661.132,378	4.624.934,479	208,879	TUBO
661	661.139,229	4.624.934,103	209,593	ARQUETA
662	661.139,774	4.624.934,102	209,600	ARQUETA
663	661.139,217	4.624.933,704	209,612	ARQUETA
664	661.139,762	4.624.933,703	209,619	ARQUETA
665	661.140,980	4.624.937,348	209,398	CAMINO
666	661.139,619	4.624.936,264	209,411	CAMINO
667	661.139,401	4.624.934,514	209,481	CAMINO
668	661.140,077	4.624.934,503	209,586	RELLENO
669	661.140,190	4.624.933,628	209,587	RELLENO
670	661.139,298	4.624.933,612	209,544	CAMINO
671	661.139,585	4.624.930,439	209,679	CAMINO
672	661.134,803	4.624.930,613	209,621	CAMINO
673	661.134,814	4.624.933,428	209,513	CAMINO
674	661.133,793	4.624.936,301	209,390	CAMINO
675	661.132,561	4.624.937,567	209,408	CAMINO
676	661.132,542	4.624.942,368	209,279	CAMINO
677	661.132,739	4.624.943,117	209,148	PIE
678	661.142,106	4.624.935,401	207,997	PIE
679	661.141,938	4.624.934,505	207,593	PIE
680	661.142,022	4.624.933,334	207,888	PIE
680	661.141,617	4.624.933,189	209,819	HORMIGON
681	661.141,731	4.624.936,218	209,671	HORMIGON
682	661.141,079	4.624.936,118	209,603	HORMIGON
683	661.141,242	4.624.932,885	209,784	HORMIGON
685	661.134,538	4.624.931,980	209,573	PIE
686	661.133,328	4.624.931,413	209,635	PIE
687	661.132,361	4.624.931,281	209,726	PIE
688	661.132,302	4.624.931,845	209,782	PIE
688	661.132,541	4.624.932,621	209,902	HORMIGON
689	661.132,834	4.624.934,914	209,590	HORMIGON
690	661.132,051	4.624.936,008	209,494	HORMIGON
692	661.131,772	4.624.935,688	208,140	PIE
693	661.130,684	4.624.932,564	208,140	PIE
694	661.132,281	4.624.934,452	207,753	PIE
695	661.131,838	4.624.933,522	207,869	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
696	661.134,037	4.624.944,592	210,029	CABEZA
697	661.134,068	4.624.945,811	209,985	PIE
698	661.137,118	4.624.959,606	209,913	RELLENO
699	661.115,587	4.624.962,752	209,941	RELLENO
700	661.112,313	4.624.947,930	209,986	PIE
701	661.112,262	4.624.946,689	210,099	CABEZA
702	661.111,757	4.624.944,344	209,067	PIE
703	661.111,881	4.624.942,989	209,261	CAMINO
704	661.111,141	4.624.938,489	209,331	CAMINO
705	661.110,997	4.624.937,435	209,152	CABEZA
706	661.110,837	4.624.936,796	208,014	PIE
707	661.111,392	4.624.933,283	208,014	PIE
708	661.088,074	4.624.934,452	207,874	PIE
709	661.087,519	4.624.937,965	207,874	PIE
710	661.087,173	4.624.938,950	209,313	CABEZA
711	661.087,182	4.624.939,703	209,354	CAMINO
712	661.086,434	4.624.944,780	209,250	CAMINO
713	661.086,723	4.624.945,579	209,019	PIE
714	661.086,650	4.624.948,589	210,174	CABEZA
715	661.086,701	4.624.949,422	210,081	PIE
716	661.088,012	4.624.959,558	209,991	RELLENO
717	661.089,296	4.624.970,913	209,969	RELLENO
718	661.060,799	4.624.975,843	209,990	RELLENO
719	661.055,376	4.624.962,776	210,000	RELLENO
720	661.053,586	4.624.950,992	210,103	PIE
721	661.052,978	4.624.949,474	210,178	CABEZA
722	661.049,405	4.624.950,657	210,057	CABEZA
723	661.049,272	4.624.952,713	210,113	PIE
724	661.047,441	4.624.953,296	210,153	PIE
725	661.043,489	4.624.952,989	210,101	PIE
726	661.042,820	4.624.950,585	210,128	PIE
727	661.043,415	4.624.950,366	210,104	CABEZA
728	661.044,221	4.624.948,939	209,791	PIE
729	661.048,468	4.624.948,286	209,558	PIE
730	661.050,560	4.624.946,489	209,297	PIE
731	661.050,775	4.624.945,418	209,384	CAMINO
732	661.045,544	4.624.946,197	209,384	CAMINO
733	661.047,414	4.624.940,659	209,395	CAMINO
734	661.047,655	4.624.939,899	209,309	CABEZA
735	661.048,520	4.624.935,472	208,076	PIE
736	661.047,965	4.624.938,985	208,076	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
737	661.028,888	4.624.941,091	209,456	CABEZA
738	661.021,595	4.624.942,792	209,459	CAMINO
739	661.028,957	4.624.941,630	209,494	CAMINO
740	661.029,355	4.624.946,036	209,449	CAMINO
741	661.029,485	4.624.946,631	209,360	PIE
742	661.028,386	4.624.939,829	209,445	BORDILLO
743	661.028,324	4.624.939,907	209,362	RAMPA
744	661.026,697	4.624.938,818	209,612	RAMPA
745	661.026,792	4.624.938,754	209,802	BORDILLO
746	661.025,857	4.624.937,410	209,878	BORDILLO
747	661.025,767	4.624.937,381	209,631	RAMPA
748	661.025,666	4.624.935,861	209,708	PUERTA
749	661.021,673	4.624.940,742	209,393	RAMPA
750	661.021,683	4.624.940,509	209,610	BORDILLO
751	661.022,201	4.624.938,163	209,760	BORDILLO
752	661.022,235	4.624.938,148	209,609	RAMPA
753	661.020,926	4.624.936,789	209,666	RAMPA
754	661.020,816	4.624.936,696	209,754	BORDILLO
755	661.022,028	4.624.936,274	209,636	PUERTA
756	661.021,838	4.624.938,061	209,253	HUECOAGUA
757	661.021,052	4.624.937,251	209,509	HUECOAGUA
758	661.020,761	4.624.936,855	209,716	CABEZA
759	661.021,286	4.624.941,497	209,373	CABEZA
760	661.026,346	4.624.937,768	209,264	HUECOAGUA
761	661.026,404	4.624.937,172	209,044	HUECOAGUA
762	661.026,819	4.624.937,395	207,685	PIE
763	661.028,588	4.624.939,164	208,241	PIE
764	661.028,554	4.624.940,529	209,401	CABEZA
765	661.020,993	4.624.941,372	209,332	CABEZA
766	661.021,238	4.624.938,302	208,228	PIE
767	661.020,617	4.624.940,110	208,228	PIE
768	661.020,335	4.624.937,495	208,228	PIE
769	661.029,189	4.624.948,411	210,181	CABEZA
770	661.029,140	4.624.949,712	210,073	PIE
771	661.032,115	4.624.960,772	209,907	RELLENO
772	661.035,768	4.624.971,898	209,886	RELLENO
773	661.039,031	4.624.982,659	209,891	RELLENO
774	661.007,932	4.624.991,406	209,848	RELLENO
775	660.990,695	4.624.953,581	209,459	HORMIGON
775	661.003,233	4.624.975,550	209,782	RELLENO
776	660.990,592	4.624.953,563	209,465	HORMIGON

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
776	660.997,943	4.624.958,374	209,874	PIE
777	660.990,532	4.624.952,959	209,495	HORMIGON
777	660.997,518	4.624.956,937	210,106	CABEZA
778	660.996,411	4.624.953,385	209,070	PIE
778	660.990,809	4.624.953,204	209,533	HORMIGON
779	660.995,904	4.624.951,810	209,316	CAMINO
779	660.991,635	4.624.953,013	209,519	HORMIGON
780	660.991,986	4.624.952,678	209,498	HORMIGON
780	660.994,451	4.624.947,078	209,329	CAMINO
781	660.991,977	4.624.953,418	209,498	HORMIGON
781	660.993,775	4.624.945,941	209,092	CABEZA
782	660.993,626	4.624.945,152	207,923	PIE
782	660.992,118	4.624.953,325	209,466	HORMIGON
791	660.992,332	4.624.953,434	209,306	PIE
792	660.992,205	4.624.952,633	209,383	PIE
793	660.990,499	4.624.952,829	209,379	PIE
794	660.990,393	4.624.953,635	209,294	PIE
795	660.990,721	4.624.953,761	209,068	PIE
796	660.990,778	4.624.953,397	209,018	PIE
797	660.991,224	4.624.953,189	209,332	TUBO
798	660.991,155	4.624.953,211	208,883	PIE
799	660.991,717	4.624.953,170	208,999	PIE
800	660.991,884	4.624.953,702	208,995	PIE
801	660.989,990	4.624.945,191	208,689	TUBO
802	660.989,948	4.624.945,125	208,140	PIE
803	660.967,511	4.624.951,003	209,361	CAMINO
804	660.954,577	4.624.953,359	209,390	CAMINO
805	660.970,149	4.624.958,302	209,279	CAMINO
806	660.970,263	4.624.960,745	208,888	PIE
807	660.968,971	4.624.963,044	208,930	PIE
808	660.973,051	4.624.964,913	209,964	CABEZA
809	660.974,714	4.624.962,910	210,038	CABEZA
810	660.975,650	4.624.964,009	209,883	PIE
811	660.975,042	4.624.965,232	209,867	PIE
812	660.977,997	4.624.977,777	209,902	PIE
813	660.976,744	4.624.978,154	210,079	CABEZA
814	660.975,209	4.624.978,617	209,471	PIE
815	660.984,476	4.624.999,841	209,940	PIE
816	660.983,215	4.625.000,503	210,195	CABEZA
817	660.980,087	4.625.000,757	209,254	PIE
818	660.952,920	4.625.013,263	209,359	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
819	660.951,609	4.625.013,723	209,417	CABEZA
820	660.949,320	4.625.014,663	209,272	PIE
821	660.943,188	4.624.997,446	209,178	PIE
822	660.945,622	4.624.995,794	209,358	CABEZA
823	660.946,849	4.624.995,464	209,291	PIE
824	660.938,675	4.624.972,561	209,394	PIE
825	660.937,948	4.624.972,470	209,432	CABEZA
826	660.936,777	4.624.972,972	209,580	CABEZA
827	660.934,918	4.624.973,447	209,264	PIE
828	660.931,823	4.624.966,696	209,282	PIE
829	660.928,528	4.624.964,835	209,362	PIE
830	660.932,794	4.624.964,483	209,466	CABEZA
831	660.934,749	4.624.964,002	209,433	CABEZA
832	660.935,365	4.624.962,947	209,382	PIE
833	660.934,782	4.624.961,873	209,337	CAMINO
834	660.933,616	4.624.957,177	209,437	CAMINO
835	660.933,548	4.624.956,161	209,398	CABEZA
836	660.933,317	4.624.955,293	208,152	PIE
837	660.930,852	4.624.950,902	208,152	PIE
838	660.892,695	4.624.966,259	207,938	PIE
839	660.890,230	4.624.961,868	207,938	PIE
840	660.892,868	4.624.967,473	209,242	CABEZA
841	660.893,392	4.624.968,927	209,272	CAMINO
842	660.896,454	4.624.976,122	209,394	CAMINO
843	660.913,444	4.624.961,914	209,377	CAMINO
844	660.915,314	4.624.966,909	209,374	CAMINO
845	660.917,394	4.624.970,815	209,309	PIE
846	660.916,672	4.624.971,726	209,470	CABEZA
847	660.915,602	4.624.972,662	209,348	PIE
848	660.920,082	4.624.989,890	209,395	PIE
849	660.921,245	4.624.990,349	209,375	CABEZA
850	660.923,671	4.624.990,586	209,481	CABEZA
851	660.924,467	4.624.990,325	209,332	PIE
852	660.928,731	4.625.003,591	209,322	PIE
853	660.928,283	4.625.003,864	209,525	CABEZA
854	660.925,447	4.625.004,707	209,375	CABEZA
855	660.924,477	4.625.004,893	209,383	PIE
856	660.930,103	4.625.018,467	209,380	PIE
857	660.930,763	4.625.018,387	209,376	CABEZA
858	660.933,209	4.625.018,087	209,477	CABEZA
859	660.933,752	4.625.017,900	209,349	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
860	660.916,536	4.625.028,725	209,366	VALLA
861	660.907,034	4.625.032,355	209,334	VALLA
862	660.903,697	4.625.022,776	209,174	VALLA
863	660.913,146	4.625.019,172	209,451	VALLA
864	660.909,995	4.625.011,329	209,244	RELLENO
865	660.903,377	4.624.996,046	209,239	RELLENO
866	660.896,922	4.624.984,669	209,213	RELLENO
867	660.887,693	4.624.979,085	209,505	CAMINO
868	660.883,935	4.624.980,811	209,504	CAMINO
869	660.882,177	4.624.985,349	209,453	CAMINO
870	660.878,769	4.624.986,090	209,522	CAMINO
871	660.876,620	4.624.978,509	209,563	CAMINO
872	660.870,839	4.624.977,722	209,757	MURO
873	660.871,009	4.624.978,163	209,843	PUERTA
874	660.874,903	4.624.979,610	209,797	PUERTA
875	660.875,248	4.624.979,813	209,754	MURO
876	660.876,838	4.624.984,468	209,729	MURO
877	660.878,184	4.624.984,284	209,552	CAMINO
878	660.887,585	4.625.004,584	209,334	CAMINO
879	660.884,898	4.625.005,941	209,377	CAMINO
880	660.884,074	4.625.006,315	209,459	MURO
881	660.883,804	4.625.006,464	209,463	VALLA
882	660.888,827	4.625.021,664	209,361	VALLA
883	660.889,895	4.625.021,473	209,364	CAMINO
884	660.892,757	4.625.020,570	209,370	CAMINO
885	660.901,720	4.625.046,824	209,376	CAMINO
886	660.898,789	4.625.047,797	209,357	CAMINO
887	660.897,587	4.625.048,207	209,353	VALLA
888	660.883,112	4.625.053,343	209,381	VALLA
889	660.873,105	4.625.053,860	209,179	RELLENO
890	660.868,978	4.625.037,902	209,189	RELLENO
891	660.876,187	4.625.034,279	209,292	VALLA
892	660.871,986	4.625.023,322	209,311	VALLA
893	660.863,762	4.625.025,906	209,225	RELLENO
894	660.858,196	4.625.014,652	209,402	RELLENO
895	660.868,253	4.625.011,987	209,333	VALLA
896	660.867,881	4.625.012,058	209,412	MURO
897	660.855,505	4.624.999,598	209,409	RELLENO
898	660.861,334	4.624.996,684	209,472	MURO
899	660.849,754	4.624.983,181	209,590	RELLENO
900	660.857,471	4.624.981,190	209,668	MURO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
901	660.878,623	4.624.968,136	209,372	CAMINO
902	660.875,332	4.624.973,264	209,595	CAMINO
903	660.878,827	4.624.976,068	209,539	RELLENO
904	660.880,281	4.624.980,652	209,508	RELLENO
905	660.881,845	4.624.977,803	209,468	RELLENO
906	660.884,479	4.624.968,237	209,233	CABEZA
907	660.884,150	4.624.967,228	208,072	PIE
908	660.879,844	4.624.967,067	208,192	PIE
909	660.879,916	4.624.967,769	209,070	CABEZA
910	660.879,589	4.624.966,880	208,881	HUECOAGUA
911	660.879,480	4.624.965,970	207,955	PIE
912	660.879,371	4.624.964,418	208,473	PIE
913	660.879,197	4.624.964,848	209,212	HUECOAGUA
914	660.878,816	4.624.963,418	209,238	CABEZA
915	660.878,819	4.624.964,506	209,283	PASO
916	660.879,577	4.624.967,671	209,359	PASO
917	660.878,688	4.624.967,813	209,402	CARRETERA
918	660.876,209	4.624.966,244	209,528	CARRETERA
919	660.877,726	4.624.969,063	209,424	CARRETERA
920	660.876,450	4.624.971,323	209,490	CARRETERA
921	660.875,419	4.624.972,741	209,584	CARRETERA
922	660.872,052	4.624.969,035	209,605	CARRETERA
923	660.871,143	4.624.969,516	209,609	PASO
924	660.869,607	4.624.970,178	209,552	PASO
925	660.868,493	4.624.966,061	209,524	PASO
926	660.869,556	4.624.965,473	209,610	PASO
927	660.868,187	4.624.966,199	208,939	TUBO
928	660.868,255	4.624.966,402	208,750	PIE
929	660.868,168	4.624.966,396	208,372	PIE
930	660.868,265	4.624.966,188	209,225	HUECOAGUA
931	660.868,859	4.624.968,871	209,311	HUECOAGUA
932	660.868,775	4.624.969,039	208,423	PIE
933	660.869,136	4.624.970,543	209,304	CABEZA
934	660.868,141	4.624.965,464	209,306	CABEZA
935	660.853,207	4.624.974,410	209,616	CABEZA
936	660.852,873	4.624.973,401	208,168	PIE
937	660.841,206	4.624.976,563	209,501	CABEZA
938	660.840,775	4.624.975,654	208,104	PIE
939	660.819,775	4.624.995,477	209,108	CABEZA
940	660.819,194	4.624.994,890	208,010	PIE
941	660.826,401	4.625.003,823	209,078	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
942	660.833,100	4.625.011,859	208,959	RELLENO
943	660.839,177	4.625.020,257	209,105	RELLENO
944	660.846,825	4.625.027,876	209,089	RELLENO
945	660.851,892	4.625.038,031	209,141	RELLENO
946	660.858,123	4.625.048,839	209,125	RELLENO
947	660.825,727	4.625.054,087	209,231	RELLENO
948	660.821,864	4.625.043,583	209,209	RELLENO
949	660.812,146	4.625.034,002	209,195	RELLENO
950	660.807,666	4.625.019,557	209,203	RELLENO
951	660.804,771	4.625.012,401	209,372	RELLENO
952	660.801,405	4.625.009,922	209,282	CABEZA
953	660.800,899	4.625.009,203	208,192	PIE
954	660.808,091	4.625.065,742	209,211	RELLENO
955	660.806,842	4.625.067,515	209,366	PIE
956	660.809,827	4.625.075,840	209,091	PIE
957	660.812,029	4.625.074,618	209,173	RELLENO
958	660.802,858	4.625.046,756	209,178	RELLENO
959	660.800,638	4.625.047,969	209,134	PIE
960	660.800,326	4.625.029,900	209,260	RELLENO
961	660.794,988	4.625.028,277	209,238	PIE
962	660.790,158	4.625.017,949	209,470	RELLENO
963	660.790,058	4.625.017,587	209,119	CABEZA
964	660.789,830	4.625.017,328	208,350	PIE
965	660.787,395	4.625.021,946	210,489	CABEZA
966	660.784,804	4.625.025,142	211,121	CABEZA
967	660.779,626	4.625.030,285	211,264	CABEZA
968	660.776,964	4.625.028,116	208,229	PIE
969	660.779,303	4.625.030,656	211,285	CABEZA
970	660.789,575	4.625.031,709	211,157	CABEZA
971	660.784,511	4.625.037,038	211,153	RELLENO
972	660.790,451	4.625.050,969	211,195	RELLENO
973	660.795,908	4.625.049,377	211,091	CABEZA
974	660.802,907	4.625.067,567	211,155	CABEZA
975	660.796,242	4.625.070,834	211,138	RELLENO
976	660.799,971	4.625.084,157	211,014	RELLENO
977	660.807,554	4.625.081,359	210,997	CABEZA
978	660.781,219	4.625.091,713	210,958	CABEZA
979	660.775,992	4.625.075,434	210,965	CABEZA
980	660.771,983	4.625.063,755	210,964	CABEZA
981	660.781,569	4.625.058,683	211,061	RELLENO
982	660.772,682	4.625.048,115	211,063	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
983	660.766,616	4.625.051,368	210,864	CABEZA
984	660.761,342	4.625.045,635	210,493	CABEZA
985	660.762,887	4.625.043,060	210,556	CABEZA
986	660.762,646	4.625.042,917	210,547	PASO
987	660.760,452	4.625.044,788	210,468	PASO
988	660.757,734	4.625.041,105	210,498	PASO
989	660.758,945	4.625.039,185	210,427	PASO
990	660.760,924	4.625.038,972	209,430	HUECOAGUA
991	660.757,473	4.625.041,993	209,430	HUECOAGUA
992	660.761,861	4.625.040,134	209,472	HUECOAGUA
993	660.758,410	4.625.043,155	209,472	HUECOAGUA
994	660.758,011	4.625.042,965	208,521	PIE
995	660.761,879	4.625.039,982	208,521	PIE
996	660.757,331	4.625.042,252	208,388	PIE
997	660.761,198	4.625.039,269	208,388	PIE
998	660.753,960	4.625.037,450	210,856	CARRETERA
999	660.750,692	4.625.034,287	210,889	CARRETERA
1000	660.750,605	4.625.034,267	211,005	BORDILLO
1001	660.749,501	4.625.033,988	211,083	EDIFICIO
1002	660.750,917	4.625.026,061	211,504	EDIFICIO
1003	660.752,218	4.625.025,255	211,446	BORDILLO
1004	660.752,264	4.625.025,350	211,283	CARRETERA
1005	660.752,468	4.625.024,177	211,345	CARRETERA
1006	660.752,449	4.625.024,088	211,414	BORDILLO
1007	660.752,996	4.625.021,223	211,528	BORDILLO
1008	660.753,075	4.625.021,187	211,504	CARRETERA
1009	660.753,276	4.625.020,223	211,570	CARRETERA
1010	660.753,211	4.625.020,168	211,701	BORDILLO
1011	660.753,600	4.625.018,567	211,767	BORDILLO
1012	660.753,679	4.625.018,585	211,639	CARRETERA
1013	660.754,842	4.625.015,783	211,717	CARRETERA
1014	660.754,779	4.625.015,810	211,854	BORDILLO
1015	660.760,129	4.625.017,537	211,374	RELLENO
1016	660.767,129	4.625.019,429	211,083	CARRETERA
1017	660.769,802	4.625.018,091	211,096	FAROLA
1018	660.769,517	4.625.018,045	211,144	ARQUETA
1019	660.769,103	4.625.017,775	211,106	ARQUETA
1020	660.769,795	4.625.017,613	211,160	ARQUETA
1021	660.769,402	4.625.017,343	211,142	ARQUETA
1022	660.775,065	4.625.021,168	211,089	CABEZA
1023	660.775,512	4.625.007,690	211,011	CARRETERA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1024	660.771,259	4.625.002,984	211,171	CARRETERA
1025	660.783,687	4.625.013,739	210,422	CABEZA
1026	660.786,941	4.624.988,479	210,950	CABEZA
1027	660.786,025	4.624.996,446	210,826	CABEZA
1028	660.789,722	4.624.997,258	210,670	CABEZA
1029	660.792,203	4.624.996,112	210,584	CABEZA
1030	660.793,819	4.624.995,078	209,884	EDIFICIO
1031	660.795,449	4.624.995,590	208,850	PIE
1032	660.795,649	4.624.993,901	209,357	EDIFICIO
1033	660.791,684	4.624.994,656	210,935	CARRETERA
1034	660.791,789	4.624.994,691	211,054	BORDILLO
1035	660.792,556	4.624.993,946	211,112	BORDILLO
1036	660.792,531	4.624.993,435	210,915	EDIFICIO
1037	660.792,503	4.624.993,903	210,838	CARRETERA
1038	660.794,380	4.624.991,901	210,861	EDIFICIO
1039	660.794,528	4.624.991,997	210,871	CARRETERA
1040	660.794,551	4.624.992,017	211,056	BORDILLO
1041	660.795,048	4.624.991,584	210,964	BORDILLO
1042	660.795,078	4.624.991,553	210,776	CARRETERA
1043	660.797,489	4.624.991,153	210,041	CABEZA
1044	660.790,703	4.624.992,207	210,868	ARQUETA
1045	660.791,088	4.624.992,646	210,892	ARQUETA
1046	660.790,318	4.624.992,611	210,864	ARQUETA
1047	660.790,675	4.624.993,053	210,845	ARQUETA
1048	660.791,108	4.624.993,022	210,820	FAROLA
1049	660.799,242	4.624.984,538	210,868	CARRETERA
1050	660.799,942	4.624.977,740	210,972	CARRETERA
1051	660.803,555	4.624.980,660	210,854	CARRETERA
1052	660.807,925	4.624.987,206	210,010	PIE
1053	660.809,051	4.624.987,513	209,973	PIE
1054	660.811,496	4.624.992,334	209,872	CABEZA
1055	660.809,134	4.624.987,326	210,389	ACEQUIA
1056	660.808,767	4.624.986,861	210,405	ACEQUIA
1057	660.808,629	4.624.987,039	210,540	ARQUETA
1058	660.808,860	4.624.987,472	210,520	ARQUETA
1059	660.808,440	4.624.987,713	210,503	ARQUETA
1060	660.808,179	4.624.987,342	210,552	ARQUETA
1061	660.808,497	4.624.987,832	210,535	ACEQUIA
1062	660.808,075	4.624.987,216	210,549	ACEQUIA
1063	660.808,999	4.624.987,493	210,541	ACEQUIA
1064	660.809,129	4.624.987,345	210,393	ACEQUIA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1065	660.808,996	4.624.987,340	209,973	FONDO
1066	660.808,819	4.624.987,058	209,986	FONDO
1067	660.808,576	4.624.986,877	210,554	ACEQUIA
1068	660.808,795	4.624.986,829	210,422	ACEQUIA
1069	660.808,032	4.624.987,184	210,023	PIE
1070	660.808,386	4.624.987,949	209,990	PIE
1071	660.809,140	4.624.987,406	209,994	PIE
1072	660.808,772	4.624.986,815	210,028	PIE
1073	660.824,416	4.624.980,658	209,662	CABEZA
1074	660.823,162	4.624.976,902	210,058	PIE
1075	660.823,063	4.624.976,858	210,479	ACEQUIA
1076	660.823,042	4.624.976,800	210,049	FONDO
1077	660.822,889	4.624.976,543	210,046	FONDO
1078	660.822,692	4.624.976,442	210,495	ACEQUIA
1079	660.822,677	4.624.976,330	210,161	PIE
1080	660.815,916	4.624.971,991	210,988	ARQUETA
1081	660.816,373	4.624.971,639	211,003	ARQUETA
1082	660.816,044	4.624.971,123	211,017	ARQUETA
1083	660.815,580	4.624.971,536	210,995	ARQUETA
1084	660.816,280	4.624.971,976	211,019	FAROLA
1085	660.827,710	4.624.951,747	210,836	CARRETERA
1086	660.831,352	4.624.956,233	210,711	CARRETERA
1087	660.834,794	4.624.958,232	210,936	RELLENO
1088	660.840,653	4.624.962,944	210,134	PIE
1089	660.841,051	4.624.963,499	210,110	PIE
1090	660.840,984	4.624.963,499	210,532	ACEQUIA
1091	660.840,657	4.624.963,081	210,551	ACEQUIA
1092	660.840,843	4.624.963,554	210,100	FONDO
1093	660.840,659	4.624.963,241	210,121	FONDO
1094	660.841,885	4.624.966,967	209,614	CABEZA
1095	660.855,858	4.624.966,078	209,340	CABEZA
1096	660.856,107	4.624.967,065	208,172	PIE
1097	660.855,661	4.624.964,344	209,859	RELLENO
1098	660.848,799	4.624.956,463	210,535	RELLENO
1099	660.856,792	4.624.954,934	210,460	RELLENO
1100	660.840,949	4.624.951,322	210,169	FAROLA
1101	660.841,092	4.624.951,014	210,194	ARQUETA
1102	660.840,948	4.624.950,450	210,192	ARQUETA
1103	660.840,393	4.624.950,647	210,214	ARQUETA
1104	660.840,602	4.624.951,211	210,205	ARQUETA
1105	660.840,234	4.624.949,925	210,184	CARRETERA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1106	660.838,052	4.624.944,411	210,525	CARRETERA
1107	660.844,258	4.624.937,262	210,639	CARRETERA
1108	660.846,179	4.624.938,555	210,491	REGISTRO
1109	660.846,492	4.624.938,992	210,460	REGISTRO
1110	660.846,721	4.624.938,518	210,482	REGISTRO
1111	660.847,722	4.624.942,975	210,163	RELLENO
1112	660.854,933	4.624.944,332	209,978	RELLENO
1113	660.853,578	4.624.934,741	210,547	CARRETERA
1114	660.853,765	4.624.934,708	210,626	BORDILLO
1115	660.857,073	4.624.941,533	210,239	BORDILLO
1116	660.856,894	4.624.941,575	210,196	CARRETERA
1117	660.860,526	4.624.946,013	209,961	CARRETERA
1118	660.860,710	4.624.945,921	210,003	BORDILLO
1119	660.854,083	4.624.949,424	209,817	CARRETERA
1120	660.855,176	4.624.946,873	209,896	CARRETERA
1121	660.854,362	4.624.949,490	209,812	CAMINO
1122	660.863,181	4.624.956,115	209,678	CAMINO
1123	660.864,996	4.624.953,877	209,782	CARRETERA
1124	660.867,243	4.624.951,774	209,782	CARRETERA
1125	660.871,624	4.624.964,153	209,628	CARRETERA
1126	660.868,987	4.624.965,285	209,554	CAMINO
1127	660.865,175	4.624.964,180	209,466	CABEZA
1128	660.864,480	4.624.965,958	208,367	PIE
1129	660.869,669	4.624.952,804	209,941	VALLA
1130	660.865,750	4.624.943,561	210,210	RELLENO
1131	660.862,101	4.624.932,842	210,506	RELLENO
1132	660.872,813	4.624.928,283	210,469	RELLENO
1133	660.878,049	4.624.938,801	210,313	RELLENO
1134	660.882,277	4.624.948,617	210,156	RELLENO
1135	660.878,482	4.624.957,509	210,034	VALLA
1136	660.880,563	4.624.958,553	210,121	VALLA
1137	660.901,690	4.624.954,395	210,071	VALLA
1138	660.898,410	4.624.942,664	210,271	RELLENO
1139	660.894,657	4.624.932,085	210,398	RELLENO
1140	660.916,281	4.624.926,799	210,464	RELLENO
1141	660.921,638	4.624.937,238	210,250	RELLENO
1142	660.927,010	4.624.944,818	210,085	RELLENO
1143	660.929,866	4.624.948,487	209,967	VALLA
1144	660.952,969	4.624.944,596	209,967	VALLA
1145	660.950,180	4.624.943,596	210,067	VALLA
1146	660.946,105	4.624.931,067	210,324	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1147	660.949,258	4.624.938,436	210,166	RELLENO
1148	660.951,197	4.624.926,676	210,502	BORDILLO
1149	660.951,342	4.624.926,710	210,320	CARRETERA
1150	660.954,922	4.624.926,073	210,244	CARRETERA
1151	660.955,270	4.624.925,952	210,236	CARRETERA
1152	660.955,154	4.624.925,975	210,219	PIE
1153	660.958,949	4.624.925,001	210,309	CARRETERA
1154	660.959,037	4.624.925,021	210,441	BORDILLO
1155	660.959,972	4.624.928,208	210,390	FAROLA
1156	660.960,564	4.624.928,490	210,402	ARQUETA
1157	660.960,368	4.624.928,021	210,423	ARQUETA
1158	660.960,808	4.624.927,895	210,377	ARQUETA
1159	660.960,929	4.624.928,316	210,367	ARQUETA
1160	660.961,082	4.624.929,349	210,413	ARQUETA
1161	660.961,621	4.624.929,209	210,453	ARQUETA
1162	660.961,277	4.624.929,895	210,393	ARQUETA
1163	660.961,795	4.624.929,737	210,454	ARQUETA
1164	660.957,298	4.624.936,372	210,068	REJILLA
1165	660.957,530	4.624.936,331	210,073	REJILLA
1166	660.957,421	4.624.936,334	210,057	PIE
1167	660.957,516	4.624.936,831	210,029	PIE
1168	660.957,388	4.624.936,848	210,039	REJILLA
1169	660.957,634	4.624.936,800	210,047	REJILLA
1170	660.957,521	4.624.937,419	210,044	CARRETERA
1171	660.957,777	4.624.937,376	210,053	CARRETERA
1172	660.957,667	4.624.937,387	210,033	PIE
1173	660.953,896	4.624.938,295	210,081	CARRETERA
1174	660.953,807	4.624.938,264	210,243	BORDILLO
1175	660.958,409	4.624.938,115	210,019	REGISTRO
1176	660.958,675	4.624.938,552	209,998	REGISTRO
1177	660.958,976	4.624.937,988	210,001	REGISTRO
1178	660.961,527	4.624.936,618	210,112	CARRETERA
1179	660.961,571	4.624.936,637	210,269	BORDILLO
1180	660.955,135	4.624.944,122	209,798	CARRETERA
1181	660.955,044	4.624.944,169	209,990	BORDILLO
1182	660.955,200	4.624.951,870	209,546	VALLA
1183	660.954,497	4.624.948,362	209,763	VALLA
1184	660.954,935	4.624.952,205	209,532	BORDILLO
1185	660.954,962	4.624.952,228	209,415	CARRETERA
1186	660.955,826	4.624.951,228	209,480	CARRETERA
1187	660.955,738	4.624.951,160	209,603	BORDILLO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1188	660.956,144	4.624.949,916	209,673	BORDILLO
1189	660.956,204	4.624.949,862	209,571	CARRETERA
1190	660.956,264	4.624.949,420	209,606	CARRETERA
1191	660.956,133	4.624.949,385	209,702	BORDILLO
1192	660.960,247	4.624.949,101	209,531	RELLENO
1193	660.963,996	4.624.947,913	209,583	CARRETERA
1194	660.964,027	4.624.947,918	209,712	BORDILLO
1195	660.964,550	4.624.949,195	209,664	BORDILLO
1196	660.964,540	4.624.949,232	209,531	CARRETERA
1197	660.966,017	4.624.950,233	209,426	CARRETERA
1198	660.966,039	4.624.950,207	209,574	BORDILLO
1199	660.967,292	4.624.950,280	209,506	BORDILLO
1200	660.967,341	4.624.950,358	209,441	CARRETERA
1201	660.965,823	4.624.949,739	209,618	VALLA
1202	660.966,301	4.624.949,929	209,612	MURO
1203	660.955,026	4.624.951,907	209,563	MURO
1204	660.954,322	4.624.948,399	209,780	MURO
1205	660.952,794	4.624.944,633	209,984	MURO
1206	660.953,818	4.624.948,443	207,976	PIE
1207	660.951,320	4.624.945,619	207,976	PIE
1208	660.953,572	4.624.951,226	207,976	PIE
1209	660.965,339	4.624.945,609	209,818	MURO
1210	660.966,895	4.624.948,465	208,039	PIE
1211	660.965,384	4.624.943,222	208,039	PIE
1212	660.975,515	4.624.941,947	208,039	PIE
1213	660.965,741	4.624.945,500	208,039	PIE
1214	660.964,786	4.624.942,609	210,211	MURO
1215	660.964,446	4.624.942,639	209,993	VALLA
1216	660.966,351	4.624.941,324	210,022	CABEZA
1217	660.965,931	4.624.940,599	210,065	VALLA
1218	660.975,611	4.624.937,792	210,117	VALLA
1219	660.975,699	4.624.940,032	209,944	CABEZA
1220	661.131,443	4.624.931,687	209,720	VALLA
1221	661.111,167	4.624.931,839	209,651	VALLA
1222	661.110,943	4.624.930,924	209,583	PIE
1223	661.088,148	4.624.931,910	209,628	PIE
1224	661.088,025	4.624.933,057	209,820	CABEZA
1225	661.064,178	4.624.931,636	209,615	PIE
1226	661.048,693	4.624.931,173	209,402	PIE
1227	661.048,668	4.624.933,685	209,687	MURO
1228	661.044,466	4.624.924,164	209,724	MURO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1229	661.045,548	4.624.923,777	209,572	PIE
1230	661.066,221	4.624.922,961	209,680	RELLENO
1231	661.088,150	4.624.922,967	209,635	RELLENO
1232	661.110,840	4.624.922,303	209,624	RELLENO
1233	661.129,174	4.624.925,465	209,875	VALLA
1234	661.132,927	4.624.924,574	209,823	PUERTA
1235	661.138,972	4.624.923,197	209,777	PUERTA
1236	661.140,836	4.624.930,084	209,745	VALLA
1237	661.141,759	4.624.932,459	209,721	CABEZA
1238	661.155,008	4.624.932,171	209,678	CABEZA
1239	661.155,053	4.624.929,566	209,788	VALLA
1240	661.161,919	4.624.929,004	209,578	VALLA
1241	661.163,957	4.624.930,773	209,812	CABEZA
1242	661.160,290	4.624.925,363	209,894	VALLA
1243	661.163,165	4.624.924,642	209,487	PIE
1244	661.168,275	4.624.927,022	209,556	PIE
1245	661.180,649	4.624.927,097	209,623	PIE
1246	661.180,503	4.624.929,691	209,954	CABEZA
1247	661.197,156	4.624.925,870	209,489	PIE
1248	661.197,669	4.624.928,866	209,724	CABEZA
1249	661.200,169	4.624.921,302	209,690	PIE
1250	661.206,148	4.624.919,479	209,535	CARRETERA
1251	661.078,425	4.624.091,310	212,637	RELLENO
1252	661.069,267	4.624.097,247	212,565	RELLENO
1253	661.065,091	4.624.103,404	212,544	RELLENO
1254	661.082,015	4.624.100,234	212,659	PIE
1255	661.083,021	4.624.099,503	212,741	CABEZA
1256	661.084,935	4.624.103,317	212,728	CABEZA
1257	661.084,544	4.624.104,404	212,634	PIE
1258	661.086,192	4.624.106,362	212,713	CABEZA
1259	661.084,811	4.624.105,799	212,553	PIE
1260	661.078,082	4.624.111,140	212,593	PIE
1261	661.078,956	4.624.112,022	212,671	CABEZA
1262	661.079,792	4.624.089,211	211,955	RELLENO
1263	661.079,801	4.624.089,217	211,958	PIE
1264	661.084,618	4.624.096,472	211,996	PIE
1265	661.088,486	4.624.100,099	212,007	PIE
1266	661.095,379	4.624.104,546	212,005	PIE
1267	661.094,325	4.624.105,153	212,118	CAMINO
1268	661.092,701	4.624.106,927	212,215	CAMINO
1269	661.097,054	4.624.111,687	212,120	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1270	661.099,924	4.624.109,664	212,196	CAMINO
1271	661.101,116	4.624.108,576	211,996	PIE
1272	661.102,460	4.624.108,502	211,980	PIE
1273	661.101,955	4.624.109,741	212,237	CABEZA
1274	661.104,096	4.624.108,883	212,163	CABEZA
1275	661.112,203	4.624.104,753	212,086	CABEZA
1276	661.111,412	4.624.103,432	212,033	PIE
1277	661.102,299	4.624.118,220	211,457	CAMINO
1278	661.103,033	4.624.114,313	211,411	CAMINO
1279	661.103,628	4.624.116,489	211,338	RELLENO
1280	661.104,813	4.624.117,477	211,302	RELLENO
1281	661.104,947	4.624.115,976	211,451	RELLENO
1282	661.106,416	4.624.118,061	211,165	CAMINO
1283	661.107,172	4.624.114,663	211,179	CAMINO
1284	661.115,320	4.624.104,555	211,126	CAMINO
1285	661.116,231	4.624.106,805	211,002	CAMINO
1286	661.112,457	4.624.130,522	211,206	CAMINO
1287	661.114,699	4.624.129,322	211,098	CAMINO
1288	661.131,394	4.624.152,219	211,356	CAMINO
1289	661.133,500	4.624.150,314	211,314	CAMINO
1290	661.136,633	4.624.155,615	211,340	CAMINO
1291	661.134,101	4.624.157,007	211,294	CAMINO
1292	661.134,774	4.624.162,977	211,495	CAMINO
1293	661.138,179	4.624.164,456	211,462	CAMINO
1294	661.132,622	4.624.173,111	211,345	CAMINO
1295	661.130,046	4.624.171,957	211,444	CAMINO
1296	661.124,579	4.624.178,663	211,501	CAMINO
1297	661.126,392	4.624.180,441	211,417	CAMINO
1298	661.124,240	4.624.178,005	211,372	PIE
1299	661.129,783	4.624.170,984	211,339	PIE
1300	661.133,973	4.624.162,967	211,369	PIE
1301	661.132,552	4.624.155,511	211,489	CABEZA
1302	661.131,931	4.624.156,037	211,342	PIE
1303	661.129,047	4.624.150,750	211,527	CABEZA
1304	661.128,598	4.624.151,213	211,377	PIE
1305	661.111,546	4.624.131,008	211,506	CABEZA
1306	661.111,084	4.624.131,608	211,326	PIE
1307	661.101,043	4.624.117,954	211,590	CABEZA
1308	661.100,480	4.624.118,278	211,304	PIE
1309	661.094,059	4.624.110,586	211,390	PIE
1310	661.090,877	4.624.106,996	211,449	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1311	661.088,921	4.624.107,828	211,420	PIE
1312	661.080,575	4.624.113,349	211,314	PIE
1313	661.088,203	4.624.120,889	211,353	RELLENO
1314	661.101,152	4.624.135,893	211,336	RELLENO
1315	661.115,807	4.624.152,794	211,281	RELLENO
1316	661.140,486	4.624.163,863	210,834	TUBO
1317	661.140,503	4.624.163,938	210,241	PIE
1318	661.140,509	4.624.164,341	210,348	PIE
1319	661.141,423	4.624.163,934	210,917	CABEZA
1320	661.141,378	4.624.164,559	210,924	CABEZA
1321	661.138,597	4.624.166,329	211,195	CABEZA
1322	661.139,509	4.624.167,006	210,443	PIE
1323	661.140,513	4.624.167,326	211,061	CABEZA
1324	661.134,159	4.624.173,049	211,336	CABEZA
1325	661.134,593	4.624.173,987	210,482	PIE
1326	661.135,493	4.624.173,818	211,010	CABEZA
1327	661.134,906	4.624.174,521	211,010	CABEZA
1328	661.135,375	4.624.174,401	211,051	TAJADERA
1329	661.135,541	4.624.174,097	211,062	TAJADERA
1330	661.131,784	4.624.177,864	210,537	PIE
1331	661.131,337	4.624.177,356	211,266	CABEZA
1332	661.132,585	4.624.178,321	210,970	CABEZA
1333	661.136,215	4.624.176,732	210,602	PIE
1334	661.137,620	4.624.174,438	210,649	PIE
1335	661.142,201	4.624.167,622	210,502	PIE
1336	661.143,756	4.624.162,440	210,522	PIE
1337	661.146,498	4.624.158,921	210,544	PIE
1338	661.141,982	4.624.154,319	210,758	EDIFICIO
1339	661.148,714	4.624.160,445	210,435	PIE
1340	661.149,436	4.624.159,724	210,523	VALLA
1341	661.161,361	4.624.170,624	210,411	PIE
1342	661.161,946	4.624.169,900	210,605	VALLA
1343	661.155,684	4.624.178,860	210,388	RELLENO
1344	661.149,563	4.624.185,972	210,419	RELLENO
1345	661.148,571	4.624.187,126	210,476	PIE
1346	661.148,142	4.624.187,766	210,698	CABEZA
1347	661.147,593	4.624.188,529	210,566	PIE
1348	661.143,489	4.624.193,274	210,520	RELLENO
1349	661.153,784	4.624.203,096	210,529	RELLENO
1350	661.157,874	4.624.198,193	210,411	PIE
1351	661.158,519	4.624.197,654	210,691	CABEZA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1352	661.158,916	4.624.197,167	210,570	PIE
1353	661.159,617	4.624.196,744	210,577	VALLA
1354	661.165,610	4.624.189,922	210,363	VALLA
1355	661.168,827	4.624.186,271	210,425	PUERTA
1356	661.171,562	4.624.183,239	210,391	PUERTA
1357	661.173,808	4.624.180,993	210,385	PUERTA
1358	661.173,928	4.624.180,597	210,415	PIE
1359	661.174,197	4.624.180,018	210,444	VALLA
1360	661.170,951	4.624.224,737	210,527	PIE
1361	661.173,659	4.624.225,528	210,711	CABEZA
1362	661.178,140	4.624.215,417	210,342	PIE
1363	661.178,831	4.624.215,433	210,571	CABEZA
1364	661.179,233	4.624.214,970	210,512	PIE
1365	661.179,434	4.624.214,808	210,553	VALLA
1366	661.180,916	4.624.216,145	210,370	CABEZA
1367	661.184,665	4.624.215,470	210,296	ACEQUIA
1368	661.184,781	4.624.215,624	209,466	FONDO
1369	661.189,228	4.624.208,672	210,612	CABEZA
1370	661.190,727	4.624.210,429	210,221	ACEQUIA
1371	661.190,843	4.624.210,473	209,416	FONDO
1372	661.197,962	4.624.201,965	210,808	CABEZA
1373	661.199,245	4.624.203,751	210,230	ACEQUIA
1374	661.199,276	4.624.203,794	209,478	FONDO
1375	661.196,484	4.624.200,372	210,605	VALLA
1376	661.197,032	4.624.199,797	210,713	CABEZA
1377	661.198,138	4.624.195,023	210,346	PIE
1378	661.194,674	4.624.195,182	210,416	PIE
1379	661.176,060	4.624.179,836	210,275	PIE
1380	661.180,145	4.624.174,548	210,351	RELLENO
1381	661.166,724	4.624.165,352	210,369	RELLENO
1382	661.163,036	4.624.169,229	210,356	PIE
1383	661.155,623	4.624.152,579	210,434	RELLENO
1384	661.150,732	4.624.158,186	210,405	PIE
1385	661.145,563	4.624.146,860	210,447	RELLENO
1386	661.141,468	4.624.150,175	210,520	PIE
1387	661.137,720	4.624.132,858	210,442	RELLENO
1388	661.129,586	4.624.137,648	210,422	PIE
1389	661.119,585	4.624.127,963	210,451	PIE
1390	661.123,578	4.624.122,936	210,455	RELLENO
1391	661.126,570	4.624.118,500	210,391	RELLENO
1392	661.122,391	4.624.113,834	210,477	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	**X**	**Y**	**Z**	**CÓDIGO**
1393	661.117,132	4.624.112,043	210,528	PIE
1394	661.112,983	4.624.116,303	210,402	PIE
1395	661.116,694	4.624.124,872	210,473	PIE
1396	661.139,638	4.624.152,446	211,065	EDIFICIO
1397	661.138,356	4.624.153,961	211,065	EDIFICIO
1398	661.138,638	4.624.155,492	211,159	EDIFICIO
1399	661.139,275	4.624.154,563	211,159	EDIFICIO
1400	661.140,035	4.624.156,554	211,069	EDIFICIO

3.3.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN MOTA EN SOBRADIEL Y ACEQUIA

Base de replanteo: BR 9511

HUSO	X	Y	Z	
30	664003.339	4624433.211	208.270	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación:…….

Tipo de señal:…….

Base de replanteo: 9512

HUSO	X	Y	Z	
30	664045.275	4624280.977	207.739	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación:…….

Tipo de señal:…….

Base de replanteo: 9513

HUSO	X	Y	Z	
30	663261.789	4624579.882	210.857	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación:…….

Tipo de señal:…….

Listado de puntos.

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
4	663.563,249	4.624.578,120	210,593	CAMINO
5	663.566,668	4.624.577,472	210,608	CAMINO
6	663.566,699	4.624.581,999	210,719	CAMINO
7	663.560,246	4.624.582,913	210,674	CAMINO
8	663.570,661	4.624.580,607	210,578	RELLENO
9	663.573,875	4.624.580,829	210,407	RELLENO
10	663.572,467	4.624.577,904	210,547	RELLENO
11	663.579,191	4.624.582,849	210,023	CAMINO
12	663.579,799	4.624.579,542	210,181	CAMINO
13	663.592,090	4.624.580,803	209,799	CAMINO
14	663.592,025	4.624.583,572	209,813	CAMINO
15	663.590,237	4.624.580,963	209,831	CAMINO
16	663.587,050	4.624.580,249	209,747	CAMINO
17	663.594,119	4.624.571,083	207,965	CAMINO
18	663.596,554	4.624.572,527	207,843	CAMINO
19	663.572,094	4.624.572,159	210,512	CAMINO
20	663.574,880	4.624.574,081	210,549	CAMINO
21	663.574,880	4.624.576,432	210,511	CAMINO
22	663.581,985	4.624.562,752	210,513	CAMINO
23	663.578,827	4.624.560,874	210,514	CAMINO
24	663.584,699	4.624.571,785	208,657	REJILLA
25	663.585,847	4.624.573,419	208,567	REJILLA
26	663.584,740	4.624.574,107	208,672	REJILLA
27	663.583,628	4.624.572,827	208,646	REJILLA
28	663.583,598	4.624.573,737	208,671	REJILLA
29	663.584,441	4.624.572,245	207,665	FONDO
30	663.585,469	4.624.573,520	207,689	FONDO
31	663.585,082	4.624.573,791	207,653	FONDO
32	663.583,833	4.624.573,709	207,610	FONDO
33	663.583,720	4.624.573,168	207,699	FONDO
34	663.586,869	4.624.572,983	208,570	PIE
35	663.585,836	4.624.572,399	208,674	PIE
36	663.585,225	4.624.569,992	208,664	PIE
37	663.586,614	4.624.571,109	209,057	CABEZA
38	663.588,120	4.624.570,271	209,144	CABEZA
39	663.598,897	4.624.558,958	207,819	PIE
40	663.600,137	4.624.560,864	208,919	CABEZA
41	663.615,250	4.624.549,107	208,779	CABEZA
42	663.614,100	4.624.546,723	207,192	PIE
43	663.628,173	4.624.540,827	209,083	CABEZA
44	663.627,345	4.624.539,018	209,046	CABEZA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
45	663.626,561	4.624.534,737	207,531	PIE
46	663.647,257	4.624.522,283	207,872	PIE
47	663.648,301	4.624.523,939	208,798	CABEZA
48	663.648,829	4.624.525,115	208,666	CABEZA
49	663.650,574	4.624.527,029	207,269	CAMINO
50	663.652,026	4.624.529,500	207,311	CAMINO
51	663.630,504	4.624.541,436	207,959	CAMINO
52	663.632,080	4.624.544,037	207,921	CAMINO
53	663.618,202	4.624.550,791	207,280	CAMINO
54	663.619,917	4.624.553,538	207,272	CAMINO
55	663.618,200	4.624.540,625	207,214	RELLENO
56	663.618,063	4.624.540,012	207,450	RELLENO
57	663.613,134	4.624.544,000	207,205	PIE
58	663.612,935	4.624.543,571	207,495	PIE
59	663.619,129	4.624.570,544	207,376	PIE
60	663.622,403	4.624.558,888	207,613	PIE
61	663.626,784	4.624.549,480	207,640	PIE
62	663.617,981	4.624.581,107	209,498	PIE
63	663.618,353	4.624.584,146	209,575	PIE
64	663.625,211	4.624.584,478	209,562	PIE
65	663.625,093	4.624.581,713	209,502	RELLENO
66	663.629,071	4.624.582,055	209,365	RELLENO
67	663.627,178	4.624.578,862	209,531	RELLENO
68	663.634,474	4.624.584,980	208,836	CAMINO
69	663.634,657	4.624.581,332	208,823	CAMINO
70	663.623,281	4.624.579,044	209,203	CAMINO
71	663.630,677	4.624.579,955	209,421	CAMINO
72	663.630,734	4.624.576,281	209,568	CAMINO
73	663.627,525	4.624.575,809	209,486	RELLENO
74	663.623,337	4.624.575,371	209,350	CAMINO
75	663.627,980	4.624.556,403	209,586	CAMINO
76	663.631,114	4.624.557,675	209,520	RELLENO
77	663.633,793	4.624.558,844	209,488	CAMINO
78	663.641,115	4.624.549,668	209,862	CAMINO
79	663.640,550	4.624.547,728	209,833	RELLENO
80	663.639,624	4.624.546,303	209,784	CAMINO
81	663.651,645	4.624.540,934	209,808	CAMINO
82	663.652,391	4.624.542,500	209,808	RELLENO
83	663.653,701	4.624.544,334	209,786	CAMINO
84	663.660,162	4.624.542,614	209,798	CAMINO
85	663.660,757	4.624.540,505	209,806	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
86	663.661,233	4.624.537,829	209,719	CAMINO
87	663.669,793	4.624.537,190	209,743	CAMINO
88	663.669,603	4.624.539,570	209,790	RELLENO
89	663.669,915	4.624.543,293	209,778	CAMINO
90	663.689,423	4.624.544,113	209,710	CAMINO
91	663.689,662	4.624.541,987	209,740	RELLENO
92	663.690,266	4.624.539,165	209,706	CAMINO
93	663.717,326	4.624.539,182	209,716	CAMINO
94	663.717,120	4.624.541,443	209,690	RELLENO
95	663.717,117	4.624.544,464	209,686	CAMINO
96	663.748,539	4.624.547,068	209,779	CAMINO
97	663.748,949	4.624.544,588	209,803	RELLENO
98	663.749,606	4.624.541,535	209,753	CAMINO
99	663.778,264	4.624.546,867	209,918	CAMINO
100	663.777,874	4.624.549,059	209,862	RELLENO
101	663.777,453	4.624.551,553	209,811	CAMINO
102	663.804,725	4.624.558,111	209,777	CAMINO
103	663.806,070	4.624.556,252	209,846	RELLENO
104	663.807,298	4.624.554,026	209,839	CAMINO
105	663.831,820	4.624.560,937	209,996	CAMINO
106	663.831,263	4.624.564,283	210,013	CAMINO
107	663.853,907	4.624.569,452	210,031	CAMINO
108	663.855,060	4.624.566,048	209,957	CAMINO
109	663.873,063	4.624.570,008	209,877	CAMINO
110	663.872,826	4.624.571,452	209,989	RELLENO
111	663.872,388	4.624.573,719	209,879	CAMINO
112	663.881,159	4.624.575,335	209,811	CAMINO
113	663.881,622	4.624.573,595	209,756	RELLENO
114	663.882,619	4.624.571,227	209,711	CAMINO
115	663.886,433	4.624.578,042	209,714	RELLENO
116	663.888,051	4.624.574,438	209,707	RELLENO
117	663.890,659	4.624.570,974	209,579	CAMINO
118	663.893,099	4.624.576,209	209,592	CAMINO
119	663.904,807	4.624.572,065	209,643	CAMINO
120	663.903,366	4.624.569,053	209,606	CAMINO
121	663.902,645	4.624.568,183	209,845	RELLENO
122	663.898,770	4.624.568,720	209,769	RELLENO
123	663.921,794	4.624.566,782	209,690	CAMINO
124	663.922,292	4.624.562,873	209,685	CAMINO
125	663.922,156	4.624.559,885	209,468	RELLENO
126	663.941,860	4.624.560,959	209,616	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
127	663.941,726	4.624.556,739	209,370	CAMINO
128	663.976,609	4.624.551,813	209,394	CAMINO
129	663.976,853	4.624.554,513	209,103	RELLENO
130	663.977,969	4.624.546,568	209,443	CAMINO
131	664.002,998	4.624.544,485	209,128	CAMINO
132	664.001,339	4.624.539,490	209,169	CAMINO
133	664.014,977	4.624.537,630	208,861	RELLENO
134	664.019,315	4.624.535,337	208,545	RELLENO
135	664.019,591	4.624.532,326	208,079	RELLENO
136	664.018,570	4.624.531,027	208,685	CAMINO
137	664.017,254	4.624.530,490	208,781	CAMINO
138	664.020,441	4.624.527,619	208,684	CAMINO
139	664.020,703	4.624.527,272	208,532	CABEZA
140	664.024,364	4.624.522,014	207,943	CABEZA
141	664.029,316	4.624.522,409	207,346	RELLENO
142	664.030,938	4.624.521,645	207,000	CABEZA
143	664.034,049	4.624.515,431	207,176	CABEZA
144	664.040,025	4.624.508,981	207,042	CABEZA
145	664.032,617	4.624.510,189	207,200	RELLENO
146	664.028,415	4.624.507,792	207,218	RELLENO
147	664.026,360	4.624.511,812	207,063	RELLENO
148	664.023,830	4.624.514,855	207,659	CABEZA
149	664.019,241	4.624.505,001	207,572	CABEZA
150	664.017,081	4.624.505,241	206,842	PIE
151	664.019,900	4.624.516,429	206,892	PIE
152	664.016,336	4.624.525,462	207,038	PIE
153	664.011,441	4.624.521,061	206,854	RELLENO
154	664.004,863	4.624.527,443	206,967	RELLENO
155	664.011,724	4.624.528,476	206,993	PIE
156	663.999,079	4.624.535,023	206,952	PIE
157	663.998,478	4.624.527,467	206,927	RELLENO
158	663.976,641	4.624.533,044	206,925	RELLENO
159	663.980,277	4.624.541,137	207,015	PIE
160	663.942,380	4.624.549,529	206,995	PIE
161	663.939,101	4.624.544,268	206,833	PIE
162	663.936,594	4.624.543,442	207,898	CABEZA
163	663.935,483	4.624.542,970	207,527	PIE
164	663.936,414	4.624.550,385	207,061	PIE
165	663.932,590	4.624.553,173	207,944	CABEZA
166	663.928,511	4.624.552,172	207,556	PIE
167	663.920,313	4.624.553,516	207,441	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
168	663.900,198	4.624.559,858	207,496	PIE
169	663.898,581	4.624.552,876	207,400	RELLENO
170	663.890,977	4.624.558,883	207,435	RELLENO
171	663.890,190	4.624.564,845	207,460	PIE
172	663.883,477	4.624.566,397	207,468	PIE
173	663.882,449	4.624.555,646	207,366	RELLENO
174	663.874,272	4.624.555,571	207,391	RELLENO
175	663.872,793	4.624.564,177	207,495	PIE
176	663.854,908	4.624.560,948	207,396	PIE
177	663.857,502	4.624.552,329	207,414	RELLENO
178	663.837,826	4.624.546,784	207,349	RELLENO
179	663.830,846	4.624.555,906	207,488	PIE
180	663.809,296	4.624.540,398	207,310	RELLENO
181	663.805,211	4.624.547,255	207,423	PIE
182	663.777,807	4.624.540,255	207,418	PIE
183	663.780,601	4.624.525,370	206,817	RELLENO
184	663.753,520	4.624.527,752	207,230	RELLENO
185	663.750,234	4.624.536,349	207,788	PIE
186	663.717,451	4.624.534,333	207,470	PIE
187	663.715,801	4.624.526,557	206,981	RELLENO
188	663.691,769	4.624.526,526	206,896	RELLENO
189	663.690,296	4.624.534,799	207,157	PIE
190	663.669,454	4.624.533,051	207,647	PIE
191	663.668,254	4.624.521,848	207,370	PIE
192	663.658,275	4.624.530,774	207,558	PIE
193	663.642,275	4.624.577,527	208,298	RELLENO
194	663.635,537	4.624.575,199	208,783	PIE
195	663.640,205	4.624.561,277	208,638	PIE
196	663.648,896	4.624.563,421	208,406	RELLENO
197	663.645,654	4.624.554,530	208,622	PIE
198	663.656,357	4.624.548,487	208,407	PIE
199	663.660,631	4.624.559,367	208,215	RELLENO
200	663.660,570	4.624.548,196	208,294	PIE
201	663.671,236	4.624.547,513	208,087	PIE
202	663.673,147	4.624.560,397	207,979	RELLENO
203	663.691,044	4.624.560,501	207,742	RELLENO
204	663.688,865	4.624.546,666	207,988	PIE
205	663.688,984	4.624.549,848	207,841	RELLENO
206	663.717,809	4.624.547,942	207,813	PIE
207	663.716,172	4.624.552,464	208,000	RELLENO
208	663.713,235	4.624.559,566	207,854	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
209	663.710,997	4.624.562,474	207,786	CAMINO
210	663.711,897	4.624.559,522	207,800	CAMINO
211	663.721,772	4.624.561,567	208,085	CAMINO
212	663.721,686	4.624.563,622	208,036	CAMINO
213	663.745,826	4.624.563,144	207,832	CAMINO
214	663.746,781	4.624.560,792	207,862	CAMINO
215	663.748,155	4.624.550,674	208,286	PIE
216	663.774,077	4.624.576,610	207,426	CAMINO
217	663.774,929	4.624.574,643	207,491	CAMINO
218	663.777,948	4.624.568,299	207,386	RELLENO
219	663.779,918	4.624.557,775	207,667	PIE
220	663.801,651	4.624.562,440	207,485	PIE
221	663.801,283	4.624.567,371	207,237	RELLENO
222	663.829,098	4.624.588,771	207,350	CAMINO
223	663.830,040	4.624.586,774	207,372	CAMINO
224	663.832,873	4.624.581,538	207,325	RELLENO
225	663.835,081	4.624.570,542	207,449	PIE
226	663.851,538	4.624.572,929	207,942	PIE
227	663.846,333	4.624.588,355	207,389	RELLENO
228	663.865,704	4.624.592,451	207,585	CAMINO
229	663.866,300	4.624.594,639	207,752	CAMINO
230	663.880,868	4.624.591,447	207,553	CAMINO
231	663.880,047	4.624.589,077	207,489	CAMINO
232	663.869,785	4.624.577,159	208,030	PIE
233	663.881,919	4.624.580,876	207,859	PIE
234	663.894,712	4.624.581,515	207,822	PIE
235	663.895,469	4.624.582,541	207,514	CAMINO
236	663.896,880	4.624.584,989	207,484	CAMINO
237	663.910,262	4.624.581,150	207,681	CAMINO
238	663.909,993	4.624.577,876	207,654	CAMINO
239	663.909,806	4.624.575,183	207,987	PIE
240	663.923,741	4.624.577,622	207,773	CAMINO
241	663.923,989	4.624.575,430	207,808	CAMINO
242	663.924,213	4.624.570,502	207,979	PIE
243	663.941,086	4.624.566,668	207,855	PIE
244	663.943,824	4.624.570,058	207,386	RELLENO
245	663.946,624	4.624.576,014	207,930	CAMINO
246	663.948,017	4.624.579,123	207,995	CAMINO
247	663.971,083	4.624.565,888	207,790	CAMINO
248	663.970,180	4.624.563,396	207,584	CAMINO
249	663.965,964	4.624.558,386	207,639	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
250	663.969,100	4.624.560,458	207,585	PIE
251	663.975,395	4.624.561,090	207,664	PIE
252	663.984,068	4.624.558,975	207,577	CAMINO
253	663.983,965	4.624.556,495	207,563	CAMINO
254	663.983,373	4.624.553,673	207,854	PIE
255	664.004,281	4.624.548,768	207,246	PIE
256	664.004,868	4.624.550,769	207,179	CAMINO
257	664.006,150	4.624.553,416	207,117	CAMINO
258	664.017,524	4.624.549,092	207,054	CAMINO
259	664.017,451	4.624.546,782	206,994	CAMINO
260	664.016,846	4.624.542,456	207,013	PIE
261	664.028,264	4.624.535,397	206,192	PIE
262	664.036,400	4.624.541,393	206,338	CAMINO
263	664.040,357	4.624.542,132	206,331	CAMINO
264	664.043,778	4.624.533,848	206,557	CAMINO
265	664.042,027	4.624.532,056	206,505	CAMINO
266	664.033,814	4.624.534,928	206,195	CABEZA
267	664.030,927	4.624.534,169	205,937	CABEZA
268	664.033,345	4.624.530,091	205,407	PIE
269	664.034,462	4.624.530,568	205,480	PIE
270	664.041,115	4.624.524,700	205,949	CABEZA
271	664.040,897	4.624.523,612	205,410	PIE
272	664.039,099	4.624.521,967	205,325	PIE
273	664.043,931	4.624.518,811	205,652	PIE
274	664.044,605	4.624.518,970	205,883	CABEZA
275	664.043,899	4.624.515,645	207,057	CABEZA
276	664.041,883	4.624.515,106	206,381	PIE
277	664.044,804	4.624.507,897	206,451	PIE
278	664.046,664	4.624.507,332	207,818	CABEZA
279	664.046,351	4.624.498,808	207,628	CABEZA
280	664.046,224	4.624.498,754	207,290	PIE
281	664.044,535	4.624.490,245	207,390	RELLENO
282	664.049,871	4.624.484,124	207,221	RELLENO
283	664.051,525	4.624.489,636	207,404	RELLENO
284	664.054,585	4.624.499,475	207,722	CABEZA
285	664.058,265	4.624.492,274	208,187	CABEZA
286	664.058,439	4.624.488,212	207,257	RELLENO
287	664.062,948	4.624.490,802	207,376	CABEZA
288	664.068,468	4.624.480,625	207,445	CABEZA
289	664.070,363	4.624.473,842	207,487	CABEZA
290	664.060,285	4.624.474,048	207,257	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
291	664.072,606	4.624.478,881	206,742	PIE
292	664.074,218	4.624.479,250	206,631	CAMINO
293	664.077,085	4.624.479,098	206,418	CAMINO
294	664.079,160	4.624.490,190	205,711	CAMINO
295	664.075,984	4.624.490,408	205,861	CAMINO
296	664.069,979	4.624.502,523	205,506	CAMINO
297	664.071,141	4.624.504,247	205,422	CAMINO
298	664.062,104	4.624.514,427	205,707	CAMINO
299	664.060,498	4.624.512,825	205,654	CAMINO
300	664.050,969	4.624.521,669	206,644	CAMINO
301	664.052,492	4.624.523,452	206,731	CAMINO
302	664.046,396	4.624.518,264	205,755	PIE
303	664.056,339	4.624.509,915	205,595	PIE
304	664.062,097	4.624.497,433	206,354	PIE
305	664.069,940	4.624.492,199	206,471	RELLENO
306	664.077,901	4.624.478,793	206,396	PIE
307	664.087,218	4.624.479,905	205,910	PIE
308	664.070,946	4.624.472,302	207,434	CAMINO
309	664.059,778	4.624.467,759	207,505	CAMINO
310	664.061,377	4.624.464,022	207,614	CAMINO
311	664.068,907	4.624.471,455	207,509	CAMINO
312	664.069,965	4.624.467,115	207,329	CAMINO
313	664.076,901	4.624.469,251	207,657	CAMINO
314	664.075,205	4.624.472,912	207,484	CAMINO
315	664.089,697	4.624.476,498	207,563	CAMINO
316	664.090,250	4.624.474,788	207,798	RELLENO
317	664.090,603	4.624.472,818	207,824	CAMINO
318	664.090,877	4.624.471,498	207,203	PIE
319	664.076,929	4.624.466,586	207,510	PIE
320	664.079,660	4.624.460,283	207,174	RELLENO
321	664.093,632	4.624.464,899	207,238	RELLENO
322	664.108,330	4.624.470,292	207,226	RELLENO
323	664.108,069	4.624.475,446	207,201	PIE
324	664.106,876	4.624.477,434	207,815	CAMINO
325	664.105,473	4.624.481,506	207,702	CAMINO
326	664.126,170	4.624.488,925	207,841	CAMINO
327	664.125,848	4.624.489,991	207,904	CABEZA
328	664.128,009	4.624.485,479	207,842	CAMINO
329	664.129,380	4.624.483,489	207,324	PIE
330	664.132,422	4.624.477,267	207,210	RELLENO
331	664.158,846	4.624.487,944	207,231	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
332	664.156,543	4.624.492,425	207,227	PIE
333	664.155,671	4.624.494,890	207,825	CAMINO
334	664.154,696	4.624.499,887	207,794	CAMINO
335	664.180,850	4.624.507,502	207,673	CAMINO
336	664.184,792	4.624.503,011	207,690	CAMINO
337	664.186,376	4.624.500,364	207,168	PIE
338	664.191,719	4.624.491,827	207,210	RELLENO
339	664.224,169	4.624.504,178	207,142	RELLENO
340	664.223,049	4.624.514,398	207,165	PIE
341	664.222,191	4.624.517,207	207,733	CAMINO
342	664.220,819	4.624.521,760	207,813	CAMINO
343	664.244,050	4.624.524,175	208,420	CAMINO
344	664.244,149	4.624.519,553	208,205	CAMINO
345	664.278,353	4.624.523,987	207,879	CAMINO
346	664.277,551	4.624.520,342	207,882	CAMINO
347	664.299,688	4.624.524,155	206,908	CAMINO
348	664.301,219	4.624.519,616	206,952	CAMINO
349	664.316,936	4.624.517,366	206,490	CAMINO
350	664.317,340	4.624.522,079	206,169	CAMINO
351	664.318,756	4.624.526,004	205,714	PIE
352	664.303,273	4.624.529,811	206,272	PIE
353	664.309,665	4.624.515,062	205,629	PIE
354	664.309,180	4.624.509,310	206,778	RELLENO
355	664.293,930	4.624.507,097	207,159	RELLENO
356	664.293,709	4.624.516,251	207,146	PIE
357	664.280,491	4.624.516,865	207,242	PIE
358	664.280,181	4.624.507,661	207,095	RELLENO
359	664.250,073	4.624.502,488	207,146	RELLENO
360	664.246,875	4.624.513,462	207,158	PIE
361	664.297,420	4.624.535,322	206,779	CABEZA
362	664.297,356	4.624.539,226	205,222	PIE
363	664.274,955	4.624.546,548	205,289	PIE
364	664.254,581	4.624.557,354	205,830	RELLENO
365	664.240,906	4.624.554,861	205,581	RELLENO
366	664.237,385	4.624.545,403	206,183	PIE
367	664.233,413	4.624.540,226	207,698	CABEZA
368	664.215,018	4.624.552,521	207,289	RELLENO
369	664.212,219	4.624.523,373	207,976	RELLENO
370	664.208,143	4.624.528,971	208,033	RELLENO
371	664.186,776	4.624.514,666	206,892	CABEZA
372	664.187,109	4.624.520,834	206,577	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
373	664.155,667	4.624.505,791	206,467	PIE
374	664.155,197	4.624.512,008	206,103	RELLENO
375	664.139,671	4.624.513,018	206,646	RELLENO
376	664.142,156	4.624.506,446	206,668	PIE
377	664.138,021	4.624.504,997	206,887	PIE
378	664.138,989	4.624.499,551	207,474	PIE
379	664.142,590	4.624.500,454	207,432	PIE
380	664.124,838	4.624.497,526	205,856	PIE
381	664.121,043	4.624.506,538	206,269	RELLENO
382	664.107,909	4.624.487,340	206,059	PIE
383	664.109,376	4.624.496,470	205,315	RELLENO
384	664.092,351	4.624.496,587	205,804	RELLENO
385	664.095,555	4.624.483,149	205,757	RELLENO
386	663.951,618	4.624.432,895	208,160	CAMINO
387	663.952,995	4.624.430,754	208,108	CAMINO
388	663.954,076	4.624.429,005	208,688	CABEZA
389	663.955,032	4.624.426,240	207,566	PIE
390	663.960,445	4.624.409,603	207,358	RELLENO
391	663.939,267	4.624.402,065	207,342	RELLENO
392	663.933,068	4.624.416,095	207,315	PIE
393	663.931,510	4.624.418,649	208,811	CABEZA
394	663.931,250	4.624.419,665	208,759	CABEZA
395	663.930,231	4.624.421,181	207,931	CAMINO
396	663.929,107	4.624.423,800	208,062	CAMINO
397	663.904,042	4.624.413,761	208,065	CAMINO
398	663.905,074	4.624.411,379	208,010	CAMINO
399	663.906,415	4.624.410,419	208,814	CABEZA
400	663.906,775	4.624.409,744	208,734	CABEZA
401	663.908,201	4.624.406,955	207,181	PIE
402	663.914,689	4.624.390,951	207,322	RELLENO
403	663.885,848	4.624.378,020	207,301	RELLENO
404	663.879,379	4.624.399,128	208,929	CABEZA
405	663.878,991	4.624.399,665	208,903	CABEZA
406	663.880,839	4.624.396,641	207,428	PIE
407	663.878,279	4.624.401,243	208,155	CAMINO
408	663.876,846	4.624.403,684	208,255	CAMINO
409	663.854,823	4.624.397,428	207,632	PIE
410	663.855,608	4.624.396,372	208,016	CAMINO
411	663.856,738	4.624.392,626	208,106	CAMINO
412	663.857,433	4.624.390,969	208,600	CABEZA
413	663.858,185	4.624.388,040	207,300	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
414	663.858,914	4.624.373,455	207,378	CAMINO
415	663.843,535	4.624.370,695	207,347	PIE
416	663.841,841	4.624.369,987	207,999	CABEZA
417	663.840,083	4.624.369,297	207,586	PIE
418	663.837,869	4.624.368,671	208,060	CABEZA
419	663.835,071	4.624.368,298	206,728	PIE
420	663.841,250	4.624.381,051	207,335	PIE
421	663.839,468	4.624.377,771	207,936	CABEZA
422	663.838,537	4.624.377,513	207,842	ACEQUIA
423	663.837,870	4.624.377,162	207,836	ACEQUIA
424	663.837,913	4.624.377,171	207,311	FONDO
425	663.838,457	4.624.377,272	207,315	FONDO
426	663.837,331	4.624.381,716	207,351	FONDO
427	663.836,815	4.624.381,642	207,348	FONDO
428	663.837,002	4.624.381,609	207,348	FONDO
429	663.837,511	4.624.381,750	208,144	ACEQUIA
430	663.836,969	4.624.381,531	208,247	ACEQUIA
431	663.836,659	4.624.381,660	208,129	TAJADERA
432	663.836,512	4.624.382,381	208,160	TAJADERA
433	663.836,366	4.624.382,599	208,282	ACEQUIA
434	663.836,560	4.624.382,655	207,269	FONDO
435	663.836,730	4.624.382,974	207,268	FONDO
436	663.836,679	4.624.383,023	208,026	TUBO
437	663.836,917	4.624.383,502	208,247	ACEQUIA
438	663.836,960	4.624.383,458	207,241	FONDO
439	663.838,415	4.624.382,836	208,182	TAJADERA
440	663.838,116	4.624.383,464	208,164	TAJADERA
441	663.839,312	4.624.383,089	208,212	ACEQUIA
442	663.839,064	4.624.383,892	208,193	ACEQUIA
443	663.839,079	4.624.383,584	208,040	TUBO
444	663.839,219	4.624.383,291	207,136	FONDO
445	663.839,052	4.624.383,567	207,100	FONDO
446	663.838,981	4.624.383,841	207,115	FONDO
447	663.839,806	4.624.386,180	208,212	CAMINO
448	663.838,293	4.624.390,533	208,168	CAMINO
449	663.837,757	4.624.393,456	207,370	PIE
450	663.836,634	4.624.402,029	207,383	RELLENO
451	663.842,049	4.624.381,197	207,343	PIE
452	663.831,267	4.624.380,742	208,329	CABEZA
453	663.828,701	4.624.382,659	208,289	CABEZA
454	663.824,543	4.624.377,286	207,458	CABEZA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
455	663.827,005	4.624.375,431	206,959	CABEZA
456	663.833,267	4.624.376,821	206,759	PIE
457	663.830,030	4.624.398,842	207,443	CAMINO
458	663.828,352	4.624.395,456	207,343	CAMINO
459	663.824,850	4.624.392,786	208,730	CABEZA
460	663.824,167	4.624.391,211	208,727	CABEZA
461	663.822,850	4.624.388,623	207,864	PIE
462	663.808,122	4.624.398,183	207,270	PIE
463	663.809,111	4.624.400,200	207,403	PIE
464	663.809,454	4.624.402,508	208,454	CABEZA
465	663.810,098	4.624.404,130	208,117	CABEZA
466	663.810,940	4.624.406,217	207,207	CAMINO
467	663.813,240	4.624.408,750	207,224	CAMINO
468	663.794,546	4.624.432,817	207,529	RELLENO
469	663.788,902	4.624.427,580	207,350	CAMINO
470	663.787,420	4.624.424,507	207,303	CAMINO
471	663.786,390	4.624.422,999	208,189	CABEZA
472	663.784,426	4.624.421,081	208,503	CABEZA
473	663.783,083	4.624.418,533	207,370	PIE
474	663.782,566	4.624.417,476	207,406	PIE
475	663.775,297	4.624.419,632	208,653	CABEZA
476	663.754,440	4.624.445,219	208,669	CABEZA
477	663.753,775	4.624.444,526	208,539	CABEZA
478	663.752,227	4.624.442,840	207,262	PIE
479	663.750,666	4.624.440,829	208,516	CABEZA
480	663.755,110	4.624.448,726	207,215	CAMINO
481	663.756,647	4.624.450,929	207,264	CAMINO
482	663.764,308	4.624.463,320	207,066	RELLENO
483	663.731,051	4.624.479,107	206,389	RELLENO
484	663.726,915	4.624.474,829	206,554	CAMINO
485	663.724,961	4.624.471,835	206,569	CAMINO
486	663.723,779	4.624.468,389	208,477	CABEZA
487	663.723,500	4.624.467,168	208,438	CABEZA
488	663.722,654	4.624.465,648	207,401	PIE
489	663.720,364	4.624.457,779	207,727	PIE
490	663.693,724	4.624.466,909	207,829	PIE
491	663.692,323	4.624.481,835	207,733	RELLENO
492	663.694,325	4.624.485,365	207,191	PIE
493	663.695,720	4.624.488,561	208,691	CABEZA
494	663.696,163	4.624.489,420	208,691	CABEZA
495	663.698,962	4.624.492,482	206,938	CAMINO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
496	663.700,113	4.624.494,855	206,913	CAMINO
497	663.677,516	4.624.511,101	207,131	CAMINO
498	663.675,792	4.624.509,059	207,249	CAMINO
499	663.673,170	4.624.506,551	208,796	CABEZA
500	663.672,623	4.624.505,907	208,777	CABEZA
501	663.670,387	4.624.503,107	207,331	PIE
502	663.669,803	4.624.501,887	207,764	RELLENO
503	663.655,273	4.624.487,995	207,609	RELLENO
504	663.639,398	4.624.494,578	207,556	PIE
505	663.628,786	4.624.512,232	207,599	PIE
506	663.625,428	4.624.518,793	207,525	PIE
507	663.605,729	4.624.521,336	210,519	CAMINO
508	663.602,883	4.624.519,467	210,528	CAMINO
509	663.617,413	4.624.495,326	210,354	CAMINO
510	663.620,699	4.624.497,631	210,248	CAMINO
511	663.632,246	4.624.476,954	210,303	CAMINO
512	663.628,763	4.624.474,523	210,226	CAMINO
513	663.641,867	4.624.449,316	210,324	CAMINO
514	663.645,230	4.624.450,857	210,304	CAMINO
515	663.657,049	4.624.461,214	207,355	PIE
516	663.680,851	4.624.456,315	207,375	PIE
517	663.680,508	4.624.444,194	207,405	RELLENO
518	663.709,414	4.624.435,448	207,352	RELLENO
519	663.712,405	4.624.447,509	207,319	PIE
520	663.734,635	4.624.447,502	208,555	CABEZA
521	663.749,900	4.624.437,057	207,366	PIE
522	663.745,118	4.624.421,565	207,373	RELLENO
523	663.781,335	4.624.407,519	207,411	PIE
524	663.772,203	4.624.397,130	207,426	RELLENO
525	663.802,021	4.624.374,994	207,440	PIE
526	663.803,508	4.624.373,738	207,895	CABEZA
527	663.805,233	4.624.371,943	206,974	PIE
528	663.818,342	4.624.379,991	207,540	PIE
529	663.818,121	4.624.378,831	207,790	CABEZA
530	663.973,575	4.624.442,141	208,294	CAMINO
531	663.974,706	4.624.439,935	208,297	CAMINO
532	663.975,985	4.624.436,717	208,022	PIE
533	663.972,617	4.624.434,987	208,778	CABEZA
534	663.977,417	4.624.432,507	207,306	CABEZA
535	663.983,491	4.624.438,023	208,705	CABEZA
536	663.995,272	4.624.433,673	208,404	CABEZA

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
537	663.993,328	4.624.429,460	207,462	PIE
538	663.989,735	4.624.430,717	207,507	PIE
539	663.990,901	4.624.434,988	208,611	CABEZA
540	663.991,699	4.624.436,800	208,079	PIE
541	663.996,057	4.624.435,518	208,131	PIE
542	663.985,230	4.624.439,526	208,155	PIE
543	663.989,267	4.624.444,445	208,086	CAMINO
544	663.988,686	4.624.447,277	208,126	CAMINO
545	663.996,325	4.624.439,319	208,193	CAMINO
546	663.998,343	4.624.439,678	208,206	RELLENO
547	663.996,316	4.624.443,069	208,130	RELLENO
548	663.999,866	4.624.444,617	208,064	RELLENO
549	664.002,689	4.624.451,066	208,072	CAMINO
550	664.001,849	4.624.453,221	207,661	PIE
551	664.006,085	4.624.445,599	207,804	CAMINO
552	664.003,133	4.624.438,754	208,008	CAMINO
553	664.003,145	4.624.435,128	208,276	PASO
554	664.004,072	4.624.433,805	208,244	PASO
555	664.000,002	4.624.431,212	208,324	PASO
556	663.999,113	4.624.432,466	208,310	PASO
557	663.999,078	4.624.432,432	208,316	REJILLA
558	663.999,774	4.624.431,378	208,331	REJILLA
559	663.998,882	4.624.430,800	208,309	REJILLA
560	663.998,184	4.624.431,785	208,319	REJILLA
561	663.998,973	4.624.432,220	207,417	FONDO
562	663.998,585	4.624.431,251	207,367	FONDO
563	663.999,641	4.624.431,329	207,473	FONDO
564	664.003,455	4.624.434,943	207,469	FONDO
565	664.003,368	4.624.435,048	208,272	ACEQUIA
566	664.004,721	4.624.434,942	208,184	ACEQUIA
567	664.004,836	4.624.434,855	207,434	FONDO
568	664.004,177	4.624.433,832	207,420	FONDO
569	664.004,063	4.624.433,721	208,252	ACEQUIA
570	664.004,613	4.624.432,772	208,234	ACEQUIA
571	664.004,777	4.624.432,827	207,484	FONDO
572	663.973,057	4.624.461,923	207,402	RELLENO
573	663.939,644	4.624.451,258	207,447	RELLENO
574	663.926,115	4.624.428,903	207,429	RELLENO
575	663.915,821	4.624.438,828	207,497	RELLENO
576	663.900,909	4.624.430,314	207,387	RELLENO
577	663.873,844	4.624.421,860	207,450	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	**X**	**Y**	**Z**	**CÓDIGO**
578	663.871,841	4.624.411,715	207,506	RELLENO
579	663.843,417	4.624.417,429	207,472	RELLENO

3.4.- LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO DEMOLICIÓN MOTA EN TORRES DE BERRELLÉN

Base de replanteo: BR 9001

HUSO	X	Y	Z	
30	62336.236	4625073.017	210.609	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación:…….

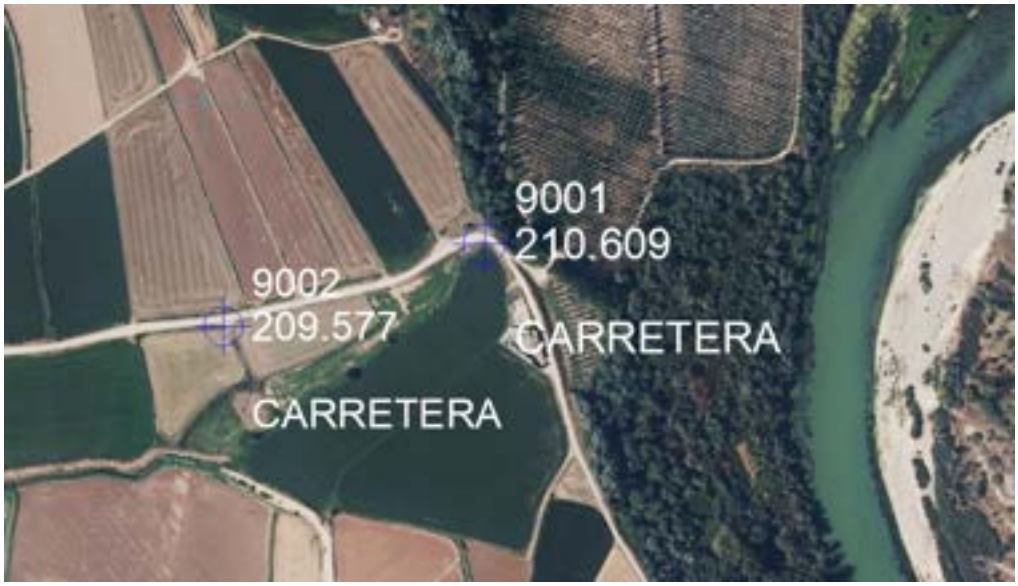
Tipo de señal:…….

Base de replanteo: 9002

HUSO	X	Y	Z	
30	662134.252	4625009.462	209.577	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación:…….

Tipo de señal:…….

Base de replanteo: 9003

HUSO	X	Y	Z	
30	662148.942	4625838.253	209.539	UTM-ETRS89



Foto situación base de replanteo



Croquis

Referencias:……

Ubicación:…….

Tipo de señal:…….

Listado de puntos.

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
1	662.642,665	4.625.571,538	206,349	CABEZA
2	662.625,280	4.625.443,440	205,020	CABEZA
3	662.638,737	4.625.571,597	206,474	CAMINO
4	662.643,594	4.625.569,222	205,833	CAMINO
5	662.573,586	4.625.145,408	206,632	CAMINO
6	662.571,014	4.625.147,932	206,636	CAMINO
7	662.562,794	4.625.141,639	206,706	CAMINO
8	662.562,838	4.625.138,573	206,639	CAMINO
9	662.578,659	4.625.159,601	206,664	CAMINO
10	662.575,876	4.625.160,132	206,737	CAMINO
11	662.573,187	4.625.160,870	206,682	PIE
12	662.574,645	4.625.160,911	207,022	CABEZA
13	662.582,081	4.625.185,744	206,893	CAMINO
14	662.578,920	4.625.186,034	206,969	CAMINO
15	662.578,091	4.625.185,948	207,205	CABEZA
16	662.576,656	4.625.186,004	206,928	PIE
17	662.582,861	4.625.219,251	207,248	CAMINO
18	662.580,234	4.625.218,535	207,184	CAMINO
19	662.579,488	4.625.218,430	207,456	CABEZA
20	662.577,809	4.625.218,173	207,235	PIE
21	662.584,274	4.625.260,345	207,599	CAMINO
22	662.581,138	4.625.261,223	207,607	CAMINO
23	662.579,719	4.625.261,678	207,677	CABEZA
24	662.576,518	4.625.262,679	207,476	PIE
25	662.589,694	4.625.292,485	207,826	CAMINO
26	662.586,448	4.625.293,310	207,850	CAMINO
27	662.582,833	4.625.293,707	207,354	PIE
28	662.595,050	4.625.291,900	208,340	RELLENO
29	662.598,554	4.625.302,899	208,330	RELLENO
30	662.598,353	4.625.330,541	207,952	RELLENO
31	662.594,232	4.625.330,084	207,978	CAMINO
32	662.590,533	4.625.330,400	208,056	CAMINO
33	662.590,247	4.625.330,450	208,224	CABEZA
34	662.599,777	4.625.361,347	207,809	RELLENO
35	662.596,946	4.625.361,563	207,841	CAMINO
36	662.594,101	4.625.361,098	207,864	CAMINO
37	662.593,287	4.625.361,153	208,157	CABEZA
38	662.591,796	4.625.361,722	207,470	PIE
39	662.600,689	4.625.390,777	207,697	RELLENO

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
40	662.598,809	4.625.390,407	207,773	CAMINO
41	662.595,890	4.625.389,976	207,716	CAMINO
42	662.595,085	4.625.389,515	207,973	CABEZA
43	662.592,686	4.625.389,197	207,508	PIE
44	662.603,539	4.625.422,773	207,714	RELLENO
45	662.601,862	4.625.423,488	207,772	CAMINO
46	662.598,624	4.625.426,571	207,831	CAMINO
47	662.598,237	4.625.426,643	208,018	CABEZA
48	662.596,582	4.625.427,082	207,605	PIE
49	662.601,412	4.625.459,706	207,488	RELLENO
50	662.599,618	4.625.459,922	207,756	CAMINO
51	662.596,572	4.625.460,035	207,744	CAMINO
52	662.595,649	4.625.460,054	207,946	CABEZA
53	662.593,209	4.625.460,070	207,666	PIE
54	662.611,888	4.625.492,620	207,177	RELLENO
55	662.605,464	4.625.491,169	207,638	RELLENO
56	662.601,688	4.625.493,013	207,687	CAMINO
57	662.597,759	4.625.494,853	207,586	CAMINO
58	662.597,127	4.625.495,083	207,862	CABEZA
59	662.595,568	4.625.495,457	207,490	PIE
60	662.600,977	4.625.528,561	207,194	RELLENO
61	662.600,024	4.625.528,121	207,178	CAMINO
62	662.597,102	4.625.527,613	207,173	CAMINO
63	662.602,206	4.625.540,158	207,242	CAMINO
64	662.600,033	4.625.538,769	207,246	CAMINO
65	662.596,607	4.625.538,347	207,196	CAMINO
66	662.596,454	4.625.527,703	207,488	CABEZA
67	662.595,959	4.625.538,437	207,512	CABEZA
68	662.593,577	4.625.538,122	207,103	PIE
69	662.594,072	4.625.527,388	207,080	PIE
70	662.598,143	4.625.550,526	207,364	CAMINO
71	662.594,135	4.625.594,425	207,500	RELLENO
72	662.592,894	4.625.593,998	207,248	RELLENO
73	662.590,459	4.625.594,937	207,146	CAMINO
74	662.586,839	4.625.596,734	207,148	CAMINO
75	662.585,895	4.625.596,898	207,374	CABEZA
76	662.584,201	4.625.596,915	206,868	PIE
77	662.594,171	4.625.570,429	207,173	CAMINO
78	662.591,378	4.625.570,459	207,097	CAMINO
79	662.590,408	4.625.570,450	207,368	CABEZA
80	662.588,637	4.625.570,415	206,979	PIE

PUNTOS EN ETRS89				
Nº	X	Y	Z	CÓDIGO
81	662.603,280	4.625.547,162	207,101	CAMINO
82	662.605,960	4.625.542,906	206,802	CAMINO
83	662.638,202	4.625.568,021	206,494	CAMINO
84	662.636,447	4.625.570,837	206,617	CAMINO
85	662.624,918	4.625.567,446	206,238	CAMINO
86	662.626,673	4.625.564,631	206,115	CAMINO
87	662.597,542	4.625.136,969	203,861	LAMINA04-15,00
88	662.596,442	4.625.137,482	204,101	RELLENO
89	662.588,737	4.625.138,898	204,643	RELLENO
90	662.593,219	4.625.151,414	204,676	RELLENO
91	662.599,247	4.625.149,518	204,303	RELLENO
92	662.600,751	4.625.148,563	203,736	LAMINA04-15,00
93	662.602,079	4.625.159,440	203,705	LAMINA04-15,00
94	662.601,342	4.625.159,974	204,062	RELLENO
95	662.596,718	4.625.161,434	204,386	RELLENO

4.- PLANOS TOPOGRÁFICOS.

En las páginas siguientes se incluyen los planos de los levantamientos taquimétricos realizados que han servido de base para la redacción del proyecto.

LEYENDA:

- Cabeza Talud
- Pie Talud
- Pie acequia
- Cabeza de acequia
- Lamina de agua
- Linea blanca asfalto
- Valla
- Camino
- Clave tubo
- Hormigón
- Carretera
- Edificio
- Obra de fábrica
- Bordillo
- Zona de Vegetación
- Puerta
- Arbol
- Señal
- Poste eléctrico
- Arqueta Alumbrado
- Arqueta Gas
- Arqueta

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

1:500

0 12.5m 25m

Din A1

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA:

- Cabeza Talud
- Pie Talud
- Pie acequia
- Cabeza de acequia
- Lamina de agua
- Linea blanca asfalto
- Valla
- Camino
- Clave tubo
- Hormigón
- Carretera
- Edificio
- Obra de fábrica
- Bordillo
- Zona de Vegetación
- Puerta
- Arbol
- Señal
- Poste eléctrico
- Arqueta Alumbrado
- Arqueta Gas
- Arqueta



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

1:500 — 0 — 12.5m — 25m

Din A1 — GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
		MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON



LEYENDA:

- Cabeza Talud
- Pie Talud
- Pie acequia
- Cabeza de acequia
- Lamina de agua
- Linea blanca asfalto
- Valla
- Camino
- Clave tubo
- Hormigón
- Carretera
- Edificio
- Obra de fábrica
- Bordillo
- Zona de Vegetación
- Puerta
- Arbol
- Señal
- Poste eléctrico
- Arqueta Alumbrado
- Arqueta Gas
- Arqueta

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: 1:500 (0 — 12.5m — 25m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON



LEYENDA:

- Cabeza Talud
- Pie Talud
- Pie acequia
- Cabeza de acequia
- Lamina de agua
- Linea blanca asfalto
- Valla
- Camino
- Clave tubo
- Hormigón
- Carretera
- Edificio
- Obra de fábrica
- Bordillo
- Zona de Vegetación
- Puerta
- Arbol
- Señal
- Poste eléctrico
- Arqueta Alumbrado
- Arqueta Gas
- Arqueta

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

1:500 — 0 — 12.5m — 25m

Din A1 — GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA:

- Cabeza Talud
- Pie Talud
- Pie acequia
- Cabeza de acequia
- Lamina de agua
- Linea blanca asfalto
- Valla
- Camino
- Clave tubo
- Hormigón
- Carretera
- Edificio
- Obra de fábrica
- Bordillo
- Zona de Vegetación
- Puerta
- Arbol
- Señal
- Poste eléctrico
- Arqueta Alumbrado
- Arqueta Gas
- Arqueta

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SOBRADIEL

ESCALA:

1:1000 | 0 25m 50m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA:

- Cabeza Talud
- Pie Talud
- Pie acequia
- Cabeza de acequia
- Lamina de agua
- Linea blanca asfalto
- Valla
- Camino
- Clave tubo
- Hormigón
- Carretera
- Edificio
- Obra de fábrica
- Bordillo
- Zona de Vegetación
- Puerta
- Arbol
- Señal
- Poste eléctrico
- Arqueta Alumbrado
- Arqueta Gas
- Arqueta

Lamina de agua el 04/08/2023 a las 15:00

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ÁREA DE DEMOLICIÓN MOTA TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA:

- Cabeza Talud
- Pie Talud
- Pie acequia
- Cabeza de acequia
- Lamina de agua
- Linea blanca asfalto
- Valla
- Camino
- Clave tubo
- Hormigón
- Carretera
- Edificio
- Obra de fábrica
- Bordillo
- Zona de Vegetación
- Puerta
- Arbol
- Señal
- Poste eléctrico
- Arqueta Alumbrado
- Arqueta Gas
- Arqueta

9511
308.270

9512
207.739

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACIÓN:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ÁREA DE DEMOLICIÓN MOTA Y ACEQUIA DE SOBRADIEL

ESCALA:

1:1000

0 25m 50m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

APÉNDICE 1.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

APÉNDICE 2.- LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE PROSPECCIÓN REALIZADOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

La investigación geotécnica realizada para la redacción del proyecto, ha consistido en la apertura de catas con la finalidad de identificar el tipo de material con el que fueron construidas en su día las defensas que ahora se pretende eliminar y determinar la posible utilización del mismo en la formación de las nuevas defensas que se proyectan.

Así mismo, se han realizado catas en la localización de las nuevas defensas que se proyectan en Torres de Berrellén y Sobradiel con el fin de obtener el perfil geológico del terreno sobre el que se asientan.

Se incluye a continuación el informe geotécnico en el que se recogen los trabajos realizados, así como, la investigación de las canteras existentes cercanas a las obras para la obtención de materiales de préstamo para la formación de terraplenes, explanada y, en su caso, firmes.

APÉNDICE 1.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO TÉCNICO:

GEOTECNIA EN LAS ÁREAS OBJETO DE LAS ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL

Referencia: CM0359484-02

ENTIDAD ADJUDICADORA:
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC)

EXTREMERA LED ASOCIADOS, S.L.U.
C.I.F. B-99450777
Avenida Cesar Augusto, n.º 91, Entresuelo, Oficina A
50003 ZARAGOZA
www.extremeraledasociados.es

EXTREMERA LED ASOCIADOS

EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.U.
Avda. Cesar Augusto, nº 91 Entlo. Oficina A | 50003 Zaragoza
976.242.683 – 686.534.783
estudios@extremeraledasociados.es
C.I.F. B-99450777

Fdo.- Pedro Jesús Extremera Aceituno
Doctor en Ingeniería de Procesos Industriales
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniero Civil
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Graduado en Ingeniería Minera

Contenido

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....

2. ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO.....

4. CONTEXTO GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....

5. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS .....

6. METODOLOGÍA.....

a. Trabajo de Campo.....

b. Trabajo de laboratorio.....

c. Trabajo de gabinete.....

7. RESULTADOS .....

a. Ripabilidad.....

b. Estabilidad.....

8. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS .....

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....

10. CONCLUSIONES.....

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente Informe presenta la el Estudio, Análisis e Interpretación Geotécnica en las áreas objeto de las actuaciones de Restauración Fluvial y Mejora de Hábitats en el Tramo 7 de la estrategia Ebro Resilience. El Tramo 7, está incluido en los términos municipales tanto de Alcalá de Ebro como de Remolinos. El Proyecto está dentro del Marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por la Unión Europea.

El 23 de octubre de 2007, el Parlamento Europeo aprobó la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación). Esta normativa conlleva la redacción de Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI), que se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas en aquellas zonas determinadas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo en la evaluación preliminar del riesgo. Los PGRI tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones públicas y una implicación activa de la sociedad, para disminuir los riesgos y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación fue aprobado mediante Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.

En el ámbito del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, el tramo medio del río Ebro es una de las áreas donde las inundaciones presentan una mayor magnitud, frecuencia y superficie de afección, registrándose daños importantes de forma periódica.

El ámbito de aplicación de esta Estrategia es el tramo medio del Ebro que queda definido desde el término municipal de Logroño, en La Rioja, hasta la desembocadura del río Aguas vivas en el término municipal de La Zaida, en la provincia de Zaragoza, así como los tramos bajos de los afluentes del río Ebro en este tramo. En estos 325 km de recorrido el río Ebro discurre por 62 términos municipales de las Comunidades Autónomas de La Rioja y Aragón y la Comunidad Foral Navarra.

En definitiva, la misión del proyecto Ebro Resilience, es promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones en los tramos de mayor riesgo del tramo medio del Ebro, implementando medidas que a su vez contribuyan a mejorar el estado de las masas de agua y los hábitats riparios. Asimismo, pretende mejorar la capacidad de respuesta de la población ante estos episodios.

La visión a futuro es conseguir un tramo medio del Ebro en el que las actividades económicas y los núcleos de población convivan con un río Ebro en buen estado de conservación sin que las inevitables crecidas produzcan daños significativos. Es por ello que es preciso estudiar el material de las motas existentes a lo largo del tramo de estudio y la posibilidad de empleo de los materiales de las mismas en caso de retirada de la propia mota.

2. ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO

Las inundaciones son un fenómeno recurrente en el tramo medio del Ebro. La irregularidad de las precipitaciones en el marco mediterráneo y la presencia de cadenas montañosas como la Cordillera Cantábrica y los Pirineos, que obstaculizan el paso de los frentes atlánticos y acumulan importantes cantidades de nieve en invierno, propician la generación de caudales importantes con cierta frecuencia. Se trata por lo tanto de un fenómeno natural que no se puede evitar y que en la depresión del Ebro cobra unas características especiales por su propia orografía y geología.

Hasta que la cuenca del Ebro se abrió hacia el Mediterráneo hace aproximadamente 8,5 millones de años, la región estaba formada por una serie de lagos endorreicos que se fueron colmatando paulatinamente con los sedimentos provenientes de las cadenas montañosas limítrofes. Como consecuencia, nos encontramos con una extensa cubeta de materiales blandos y muy escasa pendiente (en los 325 km que separan Logroño de La Zaida, el desnivel es de 235 m con una pendiente del 0,7 ‰) en la que el cauce del río Ebro ha configurado una amplia llanura de inundación con anchuras de hasta 10 km.

Uno de los primeros eventos de los que se tiene noticia es el de 1380, cuando el río Ebro abandonó un antiguo meandro, que quedó convertido en humedal en lo que actualmente es el municipio de Zaragoza (Balsas de Ebro Viejo).



Imagen 1. Crecida de Ebro en marzo de 2015 entre Novillas y Pina de Ebro. Fuente: elperiodico.com

A lo largo de los últimos 400 años se conocen hasta la fecha en la cuenca del Ebro, 1524 episodios de inundación que han provocado 4244 casos de daños documentados (Barriendos et al., 2014). Estos episodios no presentan una distribución regular en el tiempo, sino que se han podido registrar ciclos de mayor o menor intensidad.

Una gran crecida que sirvió de referencia durante la primera mitad del siglo XX fue la de 1871 cuando de acuerdo con el cronista José Blasco Ijazo las “aguas inundaron una extensión inmensa; cubrieron, carreteras y caminos; aislaron por completo los pueblos ribereños; se extendieron por campos, huertas y jardines, y arrastraron con su impetuosa corriente, escombros, cabañas destruidas, caballerías, reses, y hasta cadáveres humanos”.

En el año 1930 a mediados de marzo se evacua Pastriz y varios barrios de Zaragoza. La de 1936 afecta especialmente a las localidades de Osera de Ebro y Pina de Ebro. En el año 1952 se evacúan las poblaciones de Nuez de Ebro, Fuentes de Ebro, Alcalá de Ebro y varios barrios de Zaragoza.

La magnitud de la avenida de enero de 1961 fue comparable a la de 1871, dejando incomunicada Alfocea y afectando gravemente a Juslibol, Monzalbarba, Pradilla de Ebro, Remolinos, Cabañas de Ebro, Alcalá de Ebro, Pina de Ebro, Osera de Ebro, Velilla de Ebro, Villafranca de Ebro y Gelsa.



Imagen 2. Comparativa de llanura de inundación del Ebro en la crecida de 2015. Fuente: aldayjover.com

En 1978 se produce la siguiente riada importante, dejando pueblos incomunicados e inundando miles de hectáreas de cultivo, mientras que en 1992 ya se ven afectadas por primera vez las numerosas urbanizaciones que se construyen en aquellos años a lo largo de la ribera. En 2003 y 2007 Pradilla de Ebro es evacuada. En 2013, aunque fue de menor alcance los caudales altos se mantuvieron durante un periodo extraordinariamente prolongado, incrementando los problemas de filtraciones.

Entre el 27 de febrero y el 3 de marzo de 2015, el desbordamiento del río Ebro produce afecciones importantes a lo largo de 200 km de su tramo medio y alcanza los 2690 m^3/s en la estación de aforo de Castejón y 2500 m^3/s en Zaragoza, obligando a evacuar las poblaciones de Boquiñeni y Pradilla de Ebro, Torre Urzaiz, y parte de Alfocea y de Monzalbarba.

Por último, entre el 13 y el 15 de abril de 2018 se registran valores de caudal superiores a los 2.600 m^3/s en Castejón y de 2.000 m^3/s en Zaragoza. En este caso, las medidas ejecutadas tras la avenida de 2015 redujeron sensiblemente las afecciones en los núcleos urbanos con mayor riesgo.

3. OBJETO DEL ESTUDIO

La realización de estos ensayos atiende a la necesidad de clasificar los materiales geológicos recogidos en quince (15) calicatas y comprobar su idoneidad para su utilización como capa de firme.

Para esto se estudiarán los resultados obtenidos en las distintas catas y muestras analizadas y se compararán con los valores tabulados del PG-3 y RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES DE LA RED AUTONÓMICA ARAGONESA

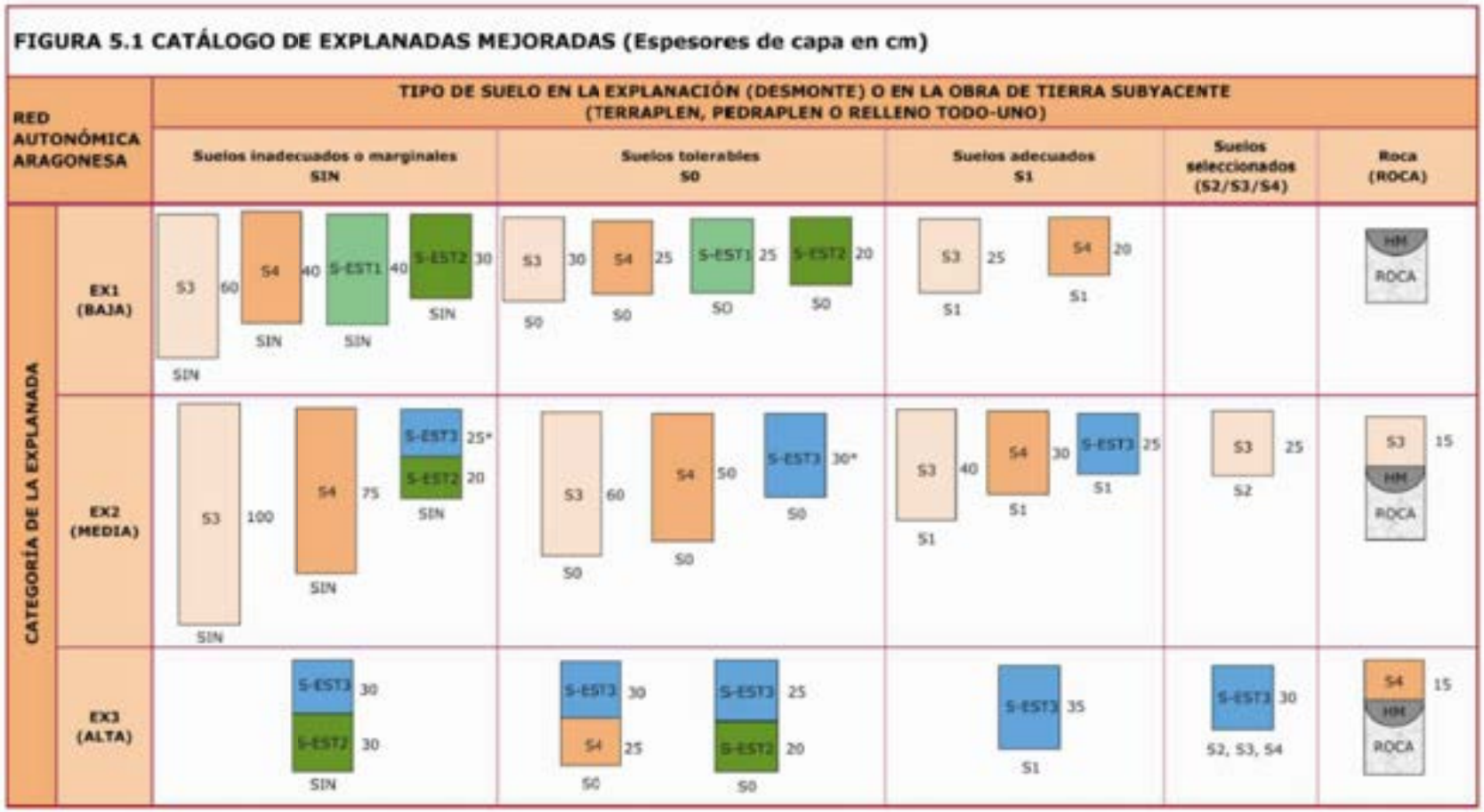
El PG-3 indica textualmente en su Artículo 330.4.1.3:

> "Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.
>
> La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.
>
> Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo."

Si se aplica un criterio menos generalista y se particulariza para la región de Aragón, vemos que las Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes de la Red Autonómica Aragonesa se adaptan mejor a las particularidades de la región objeto de este Estudio Técnico. Permitiendo el empleo de materiales que se presentan en préstamos accesibles, sin que se disparen los costes. Con esta norma se permite el diseño de infraestructuras de vida útil adecuada, cómoda y segura.

A continuación se muestran los cuadros 5.1 y 5.2 de las Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes en Aragón donde en el primero se establece la Clasificación de las Explanadas y en el 5.2 se establece la Clasificación de del Material Subyacente

FIGURA 5.1 CATÁLOGO DE EXPLANADAS MEJORADAS (Espesores de capa en cm)



(*) En explanadas EX2 se puede utilizar S-EST2 en vez de S-EST3, aumentando un 25% el espesor dado en la tabla para este último. Sobre suelo tolerable S0 esto requiere la construcción en dos tongadas.

TABLA 5.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DEL TERRENO SUBYACENTE

Simbolo	Designación del Material	Características	Prescripciones complementarias para su empleo en Núcleo de terraplenes
SIN	Suelo Inadecuado	Según Art. 330 del PG-3 No cumple condiciones de S00	No utilizable
S00	Suelo Marginal	Según Art. 330 del PG-3, excepto Hinchamiento libre (1) <5% No cumple condiciones de sales y yesos del S0	Estudio especial No utilizable en zonas inundables CBR (1) ≥ 3
S0	Suelo Tolerable	Según Art. 330 del PG-3, excepto: Sales solubles distintas al yeso (2) <1% Contenido de yeso <10% Hinchamiento libre (1) < 3% Colapso (3) < 1%	CBR (1) ≥ 3 No utilizable en zonas inundables
S1	Suelo Adecuado	Según Art. 330 del PG-3, excepto Sales solubles distintas al yeso (2) <1% Contenido de yeso < 5%	CBR(1) ≥ 5
S2	Suelo Seleccionado Tipo 2	Según suelo seleccionado del Art. 330 del PG-3, excepto Sales solubles distintas al yeso (2) <0,8% Contenido de yeso < 2 % Además en el caso de S4 LL < 25 e IP < 6	CBR(1) ≥ 10
S3	Suelo Seleccionado Tipo 3		CBR(1) ≥ 20
S4	Suelo Seleccionado Tipo 4		CBR(1) ≥ 40
R	Desmonte en roca	Según art. 320 del PG-3	—
P	Pedraplén	Según art. 331 del PG-3	Art. 331 del PG-3
TU	Todo uno	Según art. 333 del PG-3	Art. 333 del PG-3

(1) Únicamente a efectos de clasificación de suelos, los ensayos de CBR e hinchamiento de los suelos para terraplenes se realizarán con la humedad óptima y el 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado de referencia. Si por razón de la expansividad del suelo se considera necesario colocarlo con otra humedad y densidad de referencia, la caracterización del suelo, en lo que se refiere a los ensayos CBR e hinchamiento libre, se realizarán a esa misma densidad y humedad.

(2) % de sales solubles distintas de yeso = % de sales solubles - 0,843 % yesos, estando los % referidos a la muestra total.

(3) El ensayo de colapso se realizará únicamente en terreno natural subyacente y sobre muestras inalteradas.

4. CONTEXTO GEOLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra encuadrada en la zona de la Depresión del Ebro. Dentro de ésta, nos encontramos dentro del sistema fluvial del Ebro, el cuál ha sido el principal modelador del relieve de esta zona, condicionando los procesos de erosión y sedimentación del mismo, así como los procesos asociados a su dinámica, presente o pasada.

La formación de la Depresión del Ebro data del Eoceno, posterior a las primeras fases del plegamiento pirenaico, y que posteriormente en etapas más tardías se rellenó por materiales procedentes de las zonas elevadas.

La sedimentación al comienzo del Terciario era de carácter marino, hasta que a finales del Eoceno una regresión instauró un régimen de carácter endorreico (sin salida fluvial al océano). Durante el Mioceno la sedimentación es continental, con facies de abanicos aluviales en los márgenes de la cuenca (conglomerados, areniscas, etc.) y playas-lake en el centro de la misma (depósitos carbonatados, yesíferos y salinos).

En posteriores etapas la cuenca vuelve a ser exorreica (con salida fluvial al océano), por diferentes episodios tectónicos, pasando a un régimen erosivo que se ha mantenido hasta el presente.

La geomorfología de la zona está condicionada como se ha comentado por el río Ebro. Una de las estructuras más características de la zona son las terrazas, formadas por oscilaciones del nivel de base (por cambios eustáticos, climáticos, etc.), provocando el encajamiento del cauce del río.

La zona en la que se encuentra encuadrado Torres de Berrellén y Sobradiel corresponde a una de las terrazas del río Ebro, en concreto una inferior y de formación más reciente. Esta es la razón por la que el riesgo de inundación es mayor en estos dos municipios.

A lo largo de esta zona el río Ebro tiende a curvarse en algunos puntos, encajándose en el escarpe yesífero localizado en el margen izquierdo.

Litológicamente se podría decir que el origen de los materiales que vamos a encontrar en esta zona son de origen Cuaternario, provenientes de la sedimentación del río, e integrados principalmente por gravas, arenas, limos y arcillas.

En cuanto a características hidrológicas, al encontrarnos en una zona cercana al río, en algunos puntos se ha previsto la aparición del nivel freático, y efectivamente en alguna de las catas se ha podido observar que el nivel freático se encuentra a pocos metros de la superficie. Tal como puede apreciarse en las siguientes fotografías:

























5. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

La zona en la que se realiza el estudio se encuentra localizada en la Ribera del Ebro, con una climatología concreta de zona mediterránea continentalizada. Está caracterizada por experimentar grandes contrastes térmicos entre las épocas estivales e hibernales, con medias de 25˚C en los meses de julio y agosto, con máximas de 35˚C; y en invierno con valores medios de 5˚C, con frecuentes heladas e inversiones térmicas, acompañadas frecuentemente por densas nieblas.

La orogenia en la que está contenida obstaculiza la entrada de borrascas, lo que propicia un clima seco. Esto, sumado al viento predominante en la zona, motivado por la topografía, refuerza esa aridez expuesta anteriormente.

En cuanto a las lluvias, estas son son irregulares y escasas, inferiores a los 400 mm, con picos en primavera y otoño.

6. METODOLOGÍA

a. Trabajo de Campo

El objetivo del trabajo de campo es el reconocimiento del entorno en que se pretende actuar y analizar la geología sobre la que se desarrollaría la acción. Para lo cual se recopilará una serie de datos a fin de obtener información sobre las características de los materiales constituyentes de las motas objeto de este estudio.

Una vez hecho esto, se procede al muestreo de suelos. A través de zanjas, se recolectan muestras de suelo/roca en los puntos de interés y se preservan con cuidado para su análisis en laboratorio. Cuando se excava la zanja también se hace un reconocimiento visual e in situ de las propiedades, aspecto y características del suelo.

La toma de muestras en calicatas o pozos siguen la norma UNE 7371:1975.





b. Trabajo de laboratorio

A posteriori del trabajo realizado en campo, las muestras representativas de los materiales extraídos en las zonas de estudio son selladas y codificadas y posteriormente transportadas al laboratorio encargado de la realización de los ensayos, que en este caso es Control 7. Laboratorio que cuenta con acreditaciones en ISO 9001 y sello ENAC

Los ensayos realizados son de acuerdo a las especificaciones hechas por la empresa contratante, y son los siguientes:

- Análisis granulométrico

  En base a la norma UNE 103101 para el análisis granulométrico de suelos por tamizado

- Límites de Atterberg

  Caracterización de suelos finos para definir sus límites de plasticidad o consistencia en base a las normas UNE 103103 y UNE 103104. También se indica el índice de Casagrande, el Índice de Grupo y el Highway Research Board del Sistema de Clasificación AASHTO.

- Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa

  En base a la norma UNE EN ISO 17892-1

- Determinación de la densidad de un suelo mediante balanza hidrostática

  En base a la norma UNE EN ISO 17892-2

- Materia orgánica oxidable, método del permanganato potásico

  En base a la norma UNE 103204

- Sales solubles en un suelo

  En base a la norma UNE 103205

- Contenido de yeso en suelo

  En base a la norma UNE 103206

- Próctor

  En base a la norma UNE 103103 y UNE 103104

- Próctor modificado

  En base a la norma UNE 103501

c. Trabajo de gabinete

Conociendo los parámetros van a caracterizar los materiales geológicos a estudiar, se analizan los resultados obtenidos para estos parámetros en laboratorio y se compara con la normativa y recomendación en relación a la idoneidad de materiales para terraplenados. Tal y como se indicaba en el Punto 3 de este Estudio Técnico, las normas de referencia que se han utilizado son: PG-3 y RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES DE LA RED AUTONÓMICA ARAGONESA.

Tras obtener los resultados del laboratorio, se hace un procesado de los datos obtenidos y un análisis de los mismos para conseguir los Resultados y, finalmente, las Conclusiones. Con los Resultados Finales podremos clasificar los materiales de las motas objeto de estudio e incluso se puede estimar la posibilidad para emplear los mismos para usos futuros. Abogando así por una valorización in situ de los mismos, en consonancia con los principios generales de la Economía Circular y correcta gestión de residuos

7. RESULTADOS

a. Ripabilidad

C-01: la ripabilidad es buena en los primeros 30cm de zanja, media en el 1.3m siguiente y buena de nuevo en los últimos 40cm.

C-02: la ripabilidad es buena en los primeros 40 cm de zanja, media en los 50cm siguientes y en los últimos 1.30m es buena de nuevo.

C-03: buena ripabilidad en los primeros 70 cm de zanja y media en los 1,50m siguientes.

C-04: buena ripabilidad en los primeros 15cm de zanja y media en los 2,65m siguientes.

C-05: buena en los primeros 15 cm, en los 3.05m siguientes la ripabilidad es media

C-06: buena en los primeros 1,2m y media en los últimos 1,30m

C-07: buena en los primeros 90cm de suelo y media en los 1,5m siguientes

C-08: buena en todo el perfil excavado (1.90m)

b. Estabilidad

C-01: La estabilidad contempla la caída de bloques grandes en los primeros 1.60m y el cierre o desplome total en los últimos 40cm

C-02: la estabilidad contempla la caída de bloques grandes en los primeros 90cm de suelo y el desplome total en los últimos 40cm.

C-03: la estabilidad contempla la caída de bloques en los primeros 70cm de perfil y el cierre total en los últimos 1.50m

C-04: la estabilidad contempla la caída de grandes bloques en los primeros 15cm y pocos desprendimientos en los siguientes 2.65m siguientes

C-05: la estabilidad contempla la caída de grandes bloques en los primeros 15cm de suelo y pocos desprendimientos en el resto de la excavación (3.05m)

C-06: la estabilidad contempla la caída de bloques grandes en los primeros 30cm de suelo; en el resto de la excavación, el perfil es estable (2.20m).

C-07: la estabilidad contempla la caída de grandes bloques en los primeros 30cm de perfil, y es estable en los 2.10m siguientes.

C-08: la estabilidad contempla la caída de grandes bloques en los primeros 30cm y es estable en el resto del perfil (1,60m).

Los parámetros de la ripabilidad y estabilidad, estás íntimamente relacionados con la altura a la que está el nivel freático, que en este caso se intercepta en las catas 1, 2 y 3 a los 1.60, 0.50 y 0.70 cm respectivamente.

Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas se resumen en la siguiente tabla, adjuntándose como Anejo 2 las actas de las catas llevadas a cabo en campo y como Anejo 3 las actas de resultados de los ensayos llevados a cabo en el laboratorio y emitidas por Control 7.

Los parámetros de la ripabilidad y estabilidad, están íntimamente relacionados con la altura a la que está el nivel **freático**, que en este caso no se ha interceptado en ningún momento.

ANÁLISIS DE LABORATORIO

CATA	REFERENCIA	LITOLOGIA	Granulometría por tamizado (%)				Límite líquido	límite plástico	Índice de plasticidad	Proctor Modificado		Índice de CBR			Humedad natural(%)	Densidad aparente (gr/cm³)	Hinchamiento libre (%)	Colapso (%)	Análisis químico		
			Tamiz UNE 20	Tamiz UNE 2	Tamiz UNE 0,40	Tamiz UNE 0,08				Densidad (g/cm³)	Humedad (%)	100%	98%	95%					Materia organica(%)	Yesos (%)	Sales solubles(%)
C-1	11225/2023	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	75,1	29,0	19,3	9,1	*	No plástico	No plástico	2,23	5,6	56	36	20	7,1	2,13	No tiene	-	0,25	Exento	0,06
C-2	11226/2023	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	70,3	16,7	6,8	2,6	*	No plástico	No plástico	-	-	-	-	-	3,5	2,02	-	-	0,15	Exento	0,02
C-3	11227/2023	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	70,5	18,9	8,8	4,2	23,0	15,7	7,3	-	-	-	-	-	6,2	1,89	-	-	0,17	0,03	0,05
C-4	11228/2023	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	75,2	43,8	37,1	14,9	*	No plástico	No plástico	2,20	4,9	48	30	14	5,5	-	-	-	0,40	0,02	0,07
C-5 artificial	11229/2023	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	75,3	38,2	21,1	18,2	*	No plástico	No plástico	-	-	-	-	-	4,2	2,12	-	-	0,28	Exento	0,08
C-5 artificial	11230/2023	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	79,7	45,2	35,1	15,7	18,2	14,4	3,8	2,24	4,0	44	24	10	2,5	2,02	0,04	0,51	0,37	0,02	0,06

8. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

A partir de los resultados obtenidos de las muestras adquiridas en campo se analizan de los aspectos a tener en cuenta a la hora de la utilización como zahorra de los suelos seleccionados para el muestreo.

Las especificaciones se han tenido en cuenta a partir de la información obtenida del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES DE LA RED AUTONÓMICA ARAGONESA.

A la hora de clasificar los suelos, se discierne entre: suelos seleccionados, suelos adecuados, suelos tolerables, suelos marginales, suelos inadecuados. Esta clasificación se encuentra condicionada por una serie de parámetros a tener en cuenta. En la siguiente tabla se encuentran delimitados estas características.

DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	CARACTERÍSTICAS
Suelos seleccionados	Materia Orgánica < 0,2% Sales Solubles, incluido el yeso < 0,2% Tamaño máximo no superior a cien milímetros Cernido por tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15%, o que cumpla las condiciones siguientes: - Cernido tamiz 2 UNE < 80% - Cernido tamiz 0,4 UNE < 75% - Cernido tamiz 0,08 UNE < 25% - Límite líquido < 30 - Índice de plasticidad < 10 -
Suelos adecuados	Materia Orgánica < 1% Sales Solubles, incluido el yeso < 0,2% Tamaño máximo no superior a cien milímetros Cernido tamiz 2 UNE < 80% Cernido tamiz 0,08 UNE < 35% Límite líquido < 40 Si LL es superior a 30, Índice de plasticidad > 4
Suelos tolerables	Materia Orgánica < 2%

	Sales Solubles, incluido el yeso < 5% Contenido en sales solubles distintas de yeso < 1% Límite líquido < 65 Si LL es superior a 40, Índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)) Asiento en ensayo de colapso <1% Hinchamiento libre <3%
Suelos marginales	Materia Orgánica < 5% Hinchamiento libre < 5% Si el límite líquido es superior a noventa, Índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20))
Suelos inadecuados	Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc. Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se ha tenido en cuenta el Artículo 330.3.3 “Clasificación de los materiales” Capitulo III (Rellenos) del PG-3 y los cuadros 5.1 y 5.2 de las Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes en Aragón donde en el primero se establece la Clasificación de las Explanadas y en el 5.2 se establece la Clasificación de del Material Subyacente. Tal y como se indicaba en el Punto 3 de este Informe Técnico

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos realizados, se pueden clasificar los materiales geológicos constituyentes de cada una de las calicatas de las siguientes maneras:

CATA	REFERENCIA	Clasificación según artículo 330 de PG-3 ORDEN FOM 1382/02	Motivos
C-1	11225/2023	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%
C-2	11226/2023	SUELO SELECCIONADO	-
C-3	11227/2023	SUELO SELECCIONADO	-
C-4	11228/2023	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%
C-5 artificial	11229/2023	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%
C-5	11230/2023	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%

10. CONCLUSIONES

Las muestras analizadas en este Tramo 9 en términos generales presentan buenos índices, siendo clasificadas todas ellas como suelo adecuado o seleccionado. Esto las hace **aptas para ser utilizadas como capas de firme**. Si bien, se desaconseja utilizarlas como una base sobre la que aplicar productos bituminosos, en cuyo caso sería más apropiado usar una zahorra artificial

Si nos ceñimos a lo que indica el PG-3 en relación a los Artículos 330.4.1.2 Cimiento y 330.4.1.3 Núcleo de terraplén y 330.4.1.4 Espaldones, se confirma que la mayor parte de los materiales de las motas se pueden reutilizar en otros terraplenes

330.4.1.2 Cimiento.

> "En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR » 3), según UNE 103502."

330.4.1.3 Núcleo.

> "Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR » 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR R 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4 de este artículo."

330.4.1.4 Espaldones.

"Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4 de este artículo.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias."

Estos materiales pueden emplearse en Cimiento y Núcleo de terraplenes. Como espaldones también sería factible su empleo, pero este está condicionado a las características propias del uso a que se destine. En todos los casos anteriores las Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes en Aragón desaconseja su empleo en zonas inundables

En cuanto a las características constructivas para la realización de los terraplenes se recomiendan los siguientes criterios:

- Cumplir los espesores mínimos indicados en el Punto 3 de este Informe Técnico. Estos espesores son los mismos que indica el Cuadro 5.2 de las Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes en Aragón
- El espesor total de los suelos y materiales incluidos dentro de las secciones de Explanada se colocarán en tongadas de espesor no superior a 30 cm.
- Los suelos de la Explanada se compactarán en obra con una densidad igual o superior a la utilizada para su caracterización
- Se evitará la retención del agua mediente los drenajes adecuados

Anejo 1 - PLANOS



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial

Plano nº: 2 Hoja 2 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial

Plano nº: 2 Hoja 3 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial

Plano nº: 2 Hoja 4 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial

Plano nº: 2 Hoja 5 de 5

Anejo 2 – INFORMES DE LABORATORIO

EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.U

INFORME RESUMEN
RESULTADOS ENSAYOS CALICATAS

Tramo Torres de Berrellén. Análisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)

Fecha: *26/09/2023*

Informe nº: 10990/2023

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179

ÍNDICE

1 Introducción 1
1.1 Antecedentes 1
1.2 Objeto 1
1.3 Normativa de referencia 1
2 Presentación de los resultados 2
3 Interpretación de los resultados y conclusiones 4
Anejo 1 5
Anejo 2 8
Anejo 3 17

CONTROL 7, S.A.U.
C.I.F. A - 50.361.179
Polig. Malpica C/ E, 59-61
50057 ZARAGOZA

1 Introducción

1.1 Antecedentes

D. Pedro Extremera, como representante de la empresa EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.U (Extremera en adelante) encomienda a Control 7 S.A.U. (Control 7 en adelante) la realización de una serie de catas en campo para la toma de muestras de suelos y su posterior clasificación en laboratorio, en el entorno de la localidad de Remolinos en Zaragoza (Tramo Torres de Berrellén).

La localización de los puntos de inspección fue definida por Extremera, quedando reflejada en los planos que se adjuntan como **Anejo 1** del presente informe.

Los trabajos de campo fueron llevados a cabo por un geólogo perteneciente a Control 7 durante los días 21 y 22 de agosto de 2023.

Este informe es fiel reflejo de los resultados obtenidos durante las prospecciones llevadas a cabo en campo y la realización de los ensayos de laboratorio durante el mes de septiembre de 2023.

1.2 Objeto

La realización de estos ensayos atiende a la necesidad trasladada por Extremera, de clasificar los suelos recogidos en las seis (6) calicatas llevadas a cabo, y comprobar su idoneidad para su utilización como capa de firme.

1.3 Normativa de referencia

Los ensayos se realizan en base a las directrices marcadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3 en adelante). Para ello se procede conforme a lo dispuesto en las siguientes normas:

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

CONTROL 7, S.A.U.
CIF A-50.361.179
Polig. Malpica-Santa Isabel C/E, 59-61
50057 ZARAGOZA

ENSAYOS REALIZADOS	NORMA
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Determinación del límite liquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.	UNE 103103
Determinación del límite plástico de un suelo.	UNE 103104
Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.	UNE 103501
Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.	UNE 103502
Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico	UNE 103204
Contenido en yesos en suelos	NLT 115
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos	NLT 114
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE EN ISO 17892-1
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE EN ISO 17892-2
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	UNE 103601
Ensayo de colapso en suelos	NLT-254
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

2 Presentación de los resultados

Los resultados obtenidos en las pruebas realizadas se resumen en la siguiente tabla, adjuntándose como **Anejo 2** las actas de las catas llevadas a cabo en campo y como **Anejo 3** las actas de resultados de los ensayos llevados a cabo en el laboratorio y emitidas por Control 7.

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

CONTROL 7, S.A.U.
CIF A-50.361.179
Polig. Malpica C/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

CATA	REFERENCIA	LITOLOGIA	Granulometría por tamizado (%)				Límite líquido	límite plástico	Índice de plasticidad	Proctor Modificado		Índice de CBR			Humedad natural(%)	Densidad aparente (gr/cm³)	Hinchamiento libre (%)	Colapso (%)	Análisis químico		
			Tamiz UNE 20	Tamiz UNE 2	Tamiz UNE 0,40	Tamiz UNE 0,08				Densidad (g/cm³)	Humedad (%)	100%	98%	95%					Materia organica(%)	Yesos (%)	Sales solubles(%)
C-1	**11225/2023**	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	75,1	29,0	19,3	9,1	*	No plástico	No plástico	2,23	5,6	56	36	20	7,1	2,13	No tiene	-	0,25	Exento	0,06
C-2	**11226/2023**	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	70,3	16,7	6,8	2,6	*	No plástico	No plástico	-	-	-	-	-	3,5	2,02	-	-	0,15	Exento	0,02
C-3	**11227/2023**	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	70,5	18,9	8,8	4,2	23,0	15,7	7,3	-	-	-	-	-	6,2	1,89	-	-	0,17	0,03	0,05
C-4	**11228/2023**	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	75,2	43,8	37,1	14,9	*	No plástico	No plástico	2,20	4,9	48	30	14	5,5	-	-	-	0,40	0,02	0,07
C-5 artificial	**11229/2023**	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	75,3	38,2	21,1	18,2	*	No plástico	No plástico	-	-	-	-	-	4,2	2,12	-	-	0,28	Exento	0,08
C-5 artificial	**11230/2023**	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	79,7	45,2	35,1	15,7	18,2	14,4	3,8	2,24	4,0	44	24	10	2,5	2,02	0,04	0,51	0,37	0,02	0,06

* Conforme a lo dispuesto en el apartado 6 de UNE 103103, no se puede determinar el límite líquido al ser el número de golpes para cerrar el surco siempre inferior a 25.

3 Interpretación de los resultados y conclusiones

Según el **Artículo 330.3.3 "Clasificación de los materiales" Capitulo III (Rellenos) del PG-3** y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos realizados, se pueden clasificar cada una de las calicatas de las siguientes maneras:

CATA	REFERENCIA	Clasificación según artículo 330 de PG-3 ORDEN FOM 1382/02	Motivos
C-1	**11225/2023**	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%
C-2	**11226/2023**	SUELO SELECCIONADO	-
C-3	**11227/2023**	SUELO SELECCIONADO	-
C-4	**11228/2023**	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%
C-5 artificial	**11229/2023**	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%
C-5	**11230/2023**	SUELO ADECUADO	Contenido en materia orgánica > 0,2%

El presente informe consta de cuatro hojas debidamente numeradas, y tres anejos identificados como **Anejos 1, 2 y 3.**

Zaragoza, 26 de septiembre de 2023

Fdo.: **Javier Gracia Abadías**
Director de Laboratorio

Fdo.: **Diego Dito Lahuerta**
Director Técnico

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

CONTROL 7, S.A.U.
C.I.F. A-50.361.179
Polig. Malpica C/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 1

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

CONTROL 7, S.A.U.
CIF A-50.361.179
Polig. Malpica C/ E, 59-61
50057 ZARAGOZA

660000 661000 662000 663000 664000 665000

4625000 4624000 4623000

Actuaciones previstas

- Cierre núcleo urbano
- Eliminación
- Soterramiento
- Cotas de desmonte/rasante

0.33 0.74 1.58 2.26 1.49 1.99 2.05 2.29 2.21 1.55 1.93 1.32 1.19 1.14 1.15 -0.07 0.56 1.28 0.76 1.82 1.92 1.88 1.85 1.81 1.75 1.63 1.52 1.13 0.73 0.23 0.26 -0.96

-2.75 0.58 -2.59 -3.27 -3.24 -3.73 -1.41 -2.74

-2.07 0 -2.08 -2.34 -2.64 -1.79 -2.37 -2.16 -1.62 -0.02 -0.96 0.14 -1.85 -1.46 -1.99 -0.86 -1.74 -0.72

1.7 1.8 2.5 3.4 3 2.75 1.65 0

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TTMM DE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: **1:15.000** ORIGINAL DIN-A3	Fecha: MARZO 2022	Título plano: **PLANO DE PLANTA ACTUACIONES PREVISTAS**	Plano nº: **2.2** Hoja 1 de 1

663000 664000 665000 666000

4624000

4623000

Torres de Berrellén

Torres de Berrellén

Sobradiel

La Joyosa

Eliminación de mota

Soterramiento de acequia

Ronda agrícola (cierre de Sobradiel)

0 -2.07 -2.08 -2.64 -2.34 -2.37 -2.16 -1.79 -1.62 -0.02 -0.86 -0.84 -1.99 -0.72 -1.3 -1.46 -1.74 -0.96 -2.07 0.14 -1.85

1.7 1.8 2.5 3.4 3 2.75 1.65 0

Actuaciones previstas

- Cierre núcleo urbano
- Eliminación
- Soterramiento
- Cotas de desmonte/rasante

1

2

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto:
RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TTMM DE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL (ARAGÓN)

Escala: **1:10.000** ORIGINAL DIN-A3

Fecha: MARZO 2022

Título plano:
PLANO DE PLANTA ACTUACIONES PREVISTAS (DETALLE)

Plano nº: **2.3** Hoja 1 de 2

Anejo 2

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179 -

CONTROL 7, S.A.U.
CIF A-50.361.179
Polig. Malpica C/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe	
	Fecha solicitud:	17/08/2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**C-01**	Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**	**12408/2023**
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	**C-01**			
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		C-01
Localización ETRS 89 30T	**x**	662353
	y	4644281
	z	-





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,30	**0,30**		Tierra vegetal					1	3
		1,30		Grava de cantos redondeados de hasta 20 cm y matriz arenosa de color marrón oscuro	**M-1 alt. 1,20**				2	3
2	-1,60									
	-2,00	**0,40**		Grava de cantos redondeados de hasta 20 cm, sin matriz debido a que el material se encuentra por debajo del nivel freático					1	4
3										
4										
5										

1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: martillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:ciere total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A – 50.361.179 Polig. Malpica, C/ E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023	
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe		
	Fecha solicitud:	17/08/2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**C-02**		Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**		**12408/2023**
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	**C-02**				
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**		

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		C-02
Localización ETRS 89 30T	**x**	662755
	y	4625651
	z	-





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,40	**0,40**		Tierra vegetal					1	3
	-0,90	**0,50**		Grava de cantos redondeados de hasta 15 cm y matriz arenosa de color marrón.					2	3
2	-2,20	**1,30**		Grava de cantos redondeados de hasta 25cm, sin matriz debido a que el material se encuentra por debajo del nivel freático.	**M-1**	**alt.**	**1,70**		1	4
3										
4										
5										

1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: martillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:cierre total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A – 50.381.179 Polig. Malpica, C/ E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF: A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023	
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe		
	Fecha solicitud:	17/08/2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**C-03**		Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**		**12408/2023**
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	**C-03**				
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**		

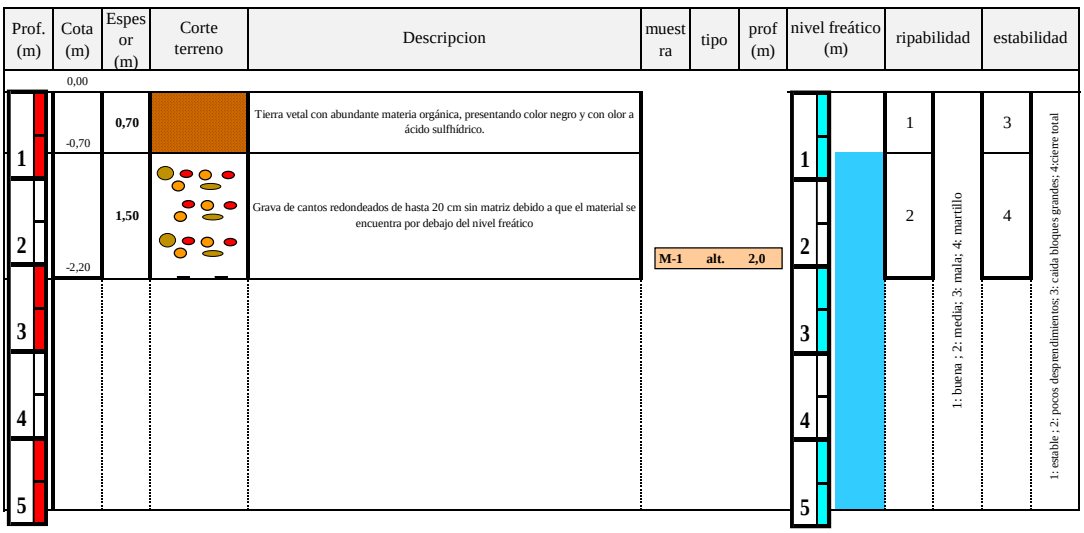
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		C-03
Localización ETRS 89 30T	**x**	662755
	y	4625651
	z	-







El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A – 50.361.179 Polig. Malpica, C/ E, 59-61 50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe	
	Fecha solicitud:	17/08/2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**C-04**	Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**	**12408/2023**
	Condiciones:	-			
Muestra:	Denominación:	**C-04**			
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		**C-04**
Localización ETRS 89 30T	**x**	664306
	y	4624527
	z	-





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,15	**0,15**		Tierra Vegetal					1	3
2		**2,65**		Grava de cantos redondeados y bloques de micro-conglomerado cementado de hasta 50cm y matriz arenosa de color marrón claro.	**M-1 alt. 0,80**			No detectado	2	2
3	-2,80									
4										
5										

1: bueno ; 2: media; 3: mala; 4: martillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:cierre total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A – 50.361.179 Polig. Malpica, C/ E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023	
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe		
	Fecha solicitud:	17/08/2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**C-05**		Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**		**12408/2023**
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	**C-05**				
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**		

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		C-05
Localización ETRS 89 30T	x	664019
	y	4624552
	z	-





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,15	**0,15**		Tierra vegetal				1	1	3
2	-1,70	**1,55**		Material de relleno: Grava de cantos redondeados de hasta 25cm y matriz arenosa de color marrón claro junto a restos de ladrillo, cerámica, fibras sintéticas y bloques de hormigón de hasta 80 cm. En el primer metro del perfil, hay una mayor acumulación de cantos	**M-1 alt. 1,30**			2	3	2
3	-3,20	**1,50**		Grava de cantos redondeados, de menor tamaño que la unidad geotécnica superior, presenta una matriz arenosa de color marrón claro, y casi la misma proporción de matriz y bloques	**M-2 alt. 3,00**			3	3	2
4								4		
5								5		

No detectado

1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: martillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:cierre total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A – 50.361.179 Polig. Malpica, C/ E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF: A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023	
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe		
	Fecha solicitud:	17/08/2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Cierre de núcleo urbano de Torres de Berrel**		Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**		**12408/2023**
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	**Cierre de núcleo urbano de Torres de Berrellén**				
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**		

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		**núcleo urbano de Torres de**
Localización ETRS 89 30T	**x**	661216
	y	4624932
	z	-





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,30	**0,30**		Tierra vegetal con abundantes raices				1	1	3
	-1,20	**0,90**		Arena limosa compactada de color marrón con la presencia de algún canto mm-cm					1	1
2	-2,50	**1,30**		Arcilla limosa de color marrón oscuro con la presencia de algún canto redondeado. Se puede observar la presencia de abundante materia orgánica de color negro-grisáceo y olor a ácido sulfhídrico. Presenta una plasticidad media-baja					2	1
3										
4										
5										

No detectado

1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: marrillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:cierre total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A – 50.361.179 Polig. Malpica, C/ E, 69-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023	
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe		
	Fecha solicitud:	17/08/2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Cierre de núcleo urbano de Torres de Berrel**		Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**		**12408/2023**
	Condiciones:	-				
Muestra:	Denominación:	**Cierre de núcleo urbano de Torres de Berrellén**				
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**		

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		**núcleo urbano de Torres de**
Localización ETRS 89 30T	**x**	661264
	y	4624314
	z	-





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,30	**0,30**		Tierra vegetal con abundantes raices				1	1	3
	-0,90	**0,60**		Arena limosa de color marrón con la presenia de algún canto redondeado de pequeño tamaño				1	1	1
2	-2,40	**1,50**		Arcilla limosa de color marrón oscuro con la presencia de pequeños cantos rodados. Se puede observar la presncia de abundante materia orgánica de un color negro-grisáceo y olor a ácido sulfhídrico. Presenta una plasticidad media-baja				2	2	1
3										
4										
5										

No detectado

1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: martillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:cierre total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A – 50.361.179 Polig. Malpica, C/ E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **12408/2023** Fecha emisión: 21/08/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Conforme oferta, mediante e-mail.		Petición Nº:	Según oferta nº 24359/2023
	Solicitante:	Pedro Extremera		Ref. Informe	
	Fecha solicitud:	17/08/2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Cierre de núcleo urbano de Sobradiel**	Códigos Muestra
	Plan de control:	**Según oferta nº 24359/2023**	Procedimiento:	**Conforme norma**	
	Condiciones:	-			**12408/2023**
Muestra:	Denominación:	**Cierre de núcleo urbano de Sobradiel**			
	Tipo:	-	Tomada por:	**Ismael Monterde Cortés**	

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº	**re de núcleo urbano de Sobr**	
Localización ETRS 89 30T	**x**	663555
	y	4622630
	z	-





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,30	**0,30**		Tierra vegetal con abundantes raices					1	3
2	-1,90	**1,60**		Arena arcillosa de color marrón rojizo junto a pequeños cantos rodados. En la parte superior de este nivel predomina la parte arenosa y a partir de 1,1m predomina la arcilla.				No detectado	1	1
3										
4										
5										

1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: martillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:ciente total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Director Técnico
Javier Gracia Abadías	Diego Dito Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A – 50.361.179 Polig. Malpica, C/ E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 57057 Zaragoza. Telf.: 976 571227 – Fax: 976 573494. CONTROL 7 SAU. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

Anejo 3

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

CONTROL 7, S.A.U.
C.I.F. A-50.361.179
Polig. Malpica C/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11230/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

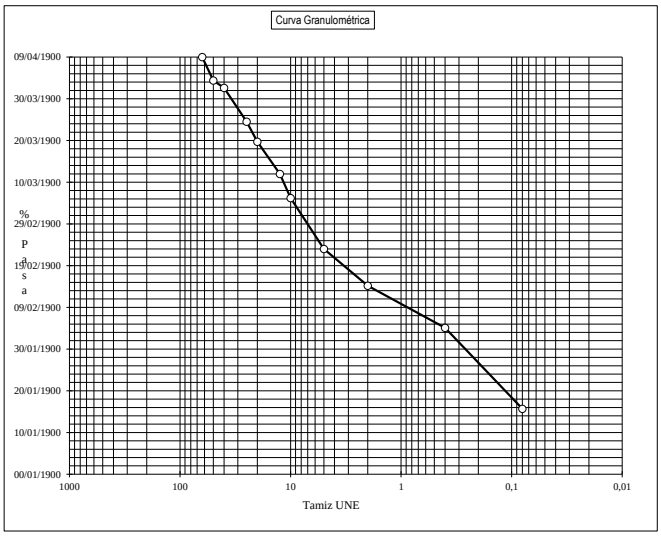
Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		
	Condiciones:	**Normales**				**11230/2023**
Muestra:	Denominación:	**C-5 GRAVA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Próctor Modificado	UNE 103501
Indice C.B.R.	UNE 103502
Materia orgánica (método permanganato potásico)	UNE 103204
Contenido en Yeso	NLT 115
Sales solubles en suelos	NLT 114

50,05+ 34,19

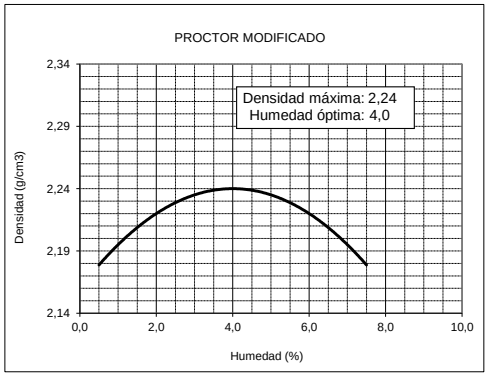
RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
200	
150	
125	
100	
80	
63	**100**
50	**94,4**
40	**92,6**
25	**84,5**
20	**79,7**
12,5	**72,0**
10	**66,2**
5	**54,0**
2	**45,2**
0,4	**35,1**
0,080	**15,7**



LÍMITES DE ATTERBERG		
	Límite Líquido	**18,2**
	Límite Plástico	**14,4**
	Indice de Plasticidad	**3,8**

Clasificación		
	Casagrande	**GM**
	Indice de Grupo	**0**
	H.R.B.	**A-1-b**



PROCTOR MODIFICADO		
	% sustitución de gruesos (> 20 mm)	**20**
	Densidad Máxima (Kg/dm^3)	**2,24**
	Humedad Optima (%)	**4,0**

INDICE C.B.R.		
	95 % Proctor Modificado	**12**
	98 % Proctor Modificado	**24**
	100 % Proctor Modificado	**44**
	Hinchamiento (%)	**0,1**

ANALISIS QUIMICO		
	*Materia orgánica (%)	**0,37**
	*Sales solubles incluido del yeso (%)	**0,06**
	*Sales solubles distintas del yeso (%)	**0,05**
	*Yesos (%)	**0,02**

**Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU
Los resultados expresados en el presente documento solamente afectan al material ensayado o analizado.

El Director Laboratorio
Javier Gracia Abadías

Jefe de Área de Obra Civil y Edificación
Diego Dib Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U.
C.I.F.A-50341178
Polig. Malpica, C/E, 59-61
50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Olivos) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza
Telf.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 50, hoja Z-693, sección 1ª - C.I.F. A-50341178

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11230/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**	Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**	**11230/2023**
	Condiciones:	**Normales**			
Muestra:	Denominación:	**C-5 GRAVA**			
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**	

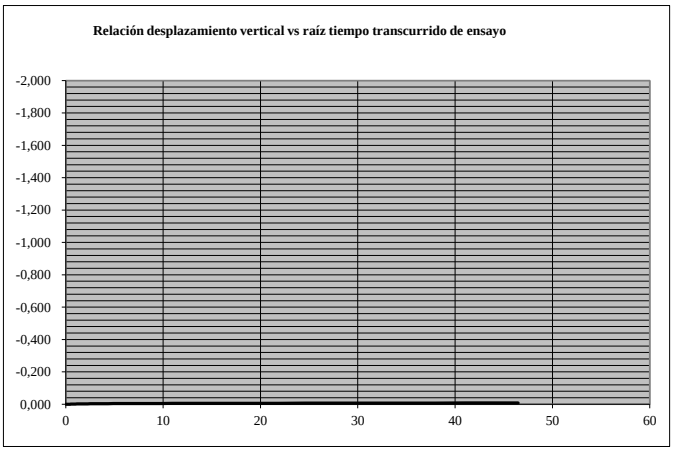
ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	UNE 103601

RESULTADOS OBTENIDOS

Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Toma datos	*Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE*				
Tipo muestra	***Remoldeada 100% PM***				
Presión incial aplicada	10 KPa				
Tipo célula	Cilíndrica	**Dimensión**	63,40*20,03mm	**Volumen**	63,23 cm^3

Parámetros	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	**20,030**	**20,038**
Humedad (%)	**4,0**	**10,1**
Densidad natural (gr/cm^3)	**2,33**	**2,47**
Densidad seca (gr/cm3)	**2,24**	**2,24**
Indice de huecos (e)	**0,183**	**0,183**
% Saturación	**58,0**	**147,0**

Resultados obtenidos:	
Hinchamiento Libre (%)	**0,04**



El contenido de esta Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 S.A.U.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente son aplicables a la(s) muestra(s) recibida(s).

El Director Laboratorio

Javier Gracia Alvedas

CONTROL 7, S.A.U.
C.I.F. A-50361178
Polig. Malpica, C/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Jefe de Área de Obra Civil y Edificación

Diego Orús Lahuerta

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11230/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11230/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-5 GRAVA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ensayo de colapso en suelos	NLT 254

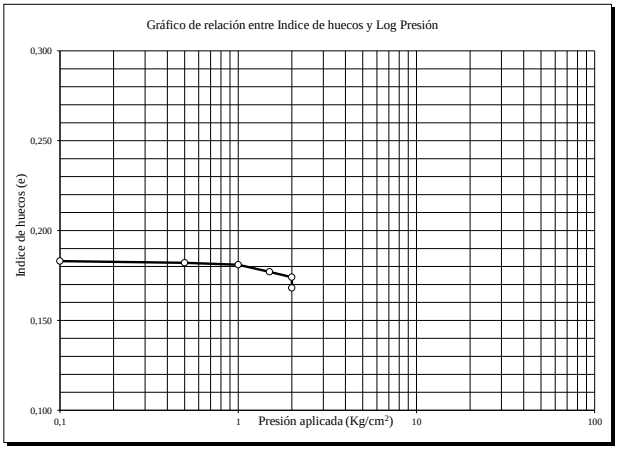
RESULTADOS OBTENIDOS

Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Tipo de ensayo	4 escalones de carga en seco y 1 de carga en saturado				
Toma de datos	Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE				
Tipo célula	Cilíndrica	**Dimensión**	50,05+*17,38mm	**Volumen**	34,19 cm^3

Condiciones	**Remoldeado al 100% del PM**
Descripción:	Limos
Observaciones:	Ensayo nº 1

Fecha inicio ensayo	25 de septiembre de 2023
Fecha fin ensayo	26 de septiembre de 2023

Resultados obtenidos	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	**17,380**	**17,16**
Humedad (%)	**4,0**	**9,8**
Densidad natural (gr/cm^3)	**2,33**	**2,49**
Densidad seca (gr/cm^3)	**2,24**	**2,27**
Indice de huecos (e)	**0,183**	**0,180**
% Saturación	**57,9**	**154,2**



Cuadro resumen de resultados por intervalos					**Coeficientes de laboratorio**	
Denominación del escalón	Presión (Kg/cm^2)	Asiento probeta (mm)	Altura probeta (mm)	Indice de huecos	Módulo compresibilidad **mv** (m^2/MN)	Coeficiente consolidación **cv** (m^2/año)
	0	**0,000**	**17,380**	**0,183**	**-**	**-**
Carga en seco A1	**0,5**	**0,002**	**17,378**	**0,182**	**0,00**	**15,26**
Carga en seco A2	**1,0**	**0,030**	**17,348**	**0,181**	**0,03**	**25,36**
Carga en seco A3	**1,5**	**0,054**	**17,294**	**0,177**	**0,05**	**42,12**
Carga en seco A4	**2,0**	**0,047**	**17,247**	**0,174**	**0,05**	**12,25**
Carga en saturado S4	**2,0**	**0,087**	**17,160**	**0,168**	**0,23**	**1,23**

Índice de Colapso (I)	**0,51**	%
Potencial porcentual de colapso (Ic)	**0,50**	%

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 S.A.U.
Los resultados expresados en el presente documento solo son válidos para el material ensayado o analizado.

El Director Laboratorio — Javier Gracia Alvallos

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50361178 C/E. 59-61 Polig. Malpica 50057 ZARAGOZA

Jefe de Área de Obra Civil y Edificación — Diego Orús Lahuerta

Polígono Malpica-Cuarta Ampliación (Los Olivos) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza
Telf.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 50, hoja Z-693, inscripción 1ª - C.I.F. A-50361178

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11230/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11230/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-5 GRAVA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE EN ISO 17892-1
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE EN ISO 17892-2

RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	**Densidad seca (gr/cm^3)**	**1,97**
	Humedad natural (%)	**2,5**
	Peso específico (gr/cm^3)	**2,65***
	Densidad aparente (gr/cm^3)	**2,02**
	Porosidad (%)	**25,7**
	Indice de huecos	**0,345**
	Grado de saturación (%)	**19,19**
	Densidad saturación (gr/cm^3)	**2,23**
	Densidad sumergida (gr/cm^3)	**1,23**

*valor asumido

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente son aplicables a la(s) muestra(s) recibida(s).

Fdo. Director Laboratorio: Javier Gracia Alvedas

Fdo. Jefe de Area de Obra Civil y Edificación: Diego Ortiz Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50361178 Polig. Malpica C/E. 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Canta Ilsana (Agrupación Los Olivos) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 50, hoja Z-6993, sección 1ª - C.I.F. A-50361178

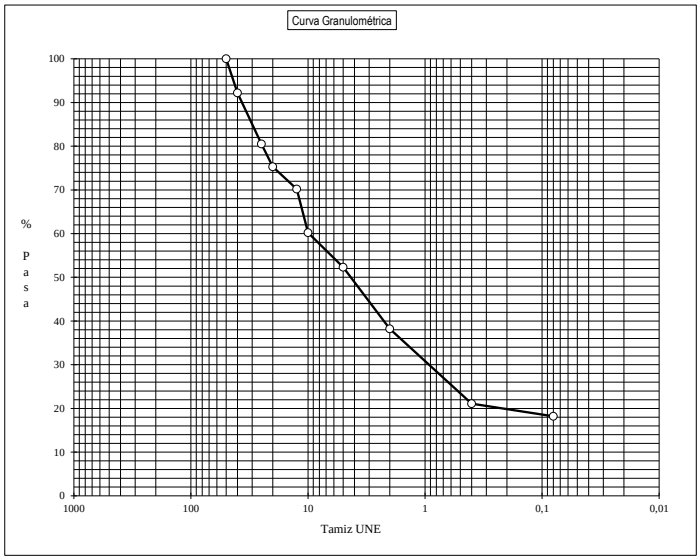
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **11229/2023** Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11229/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-5 GRAVA + MATERIAL RELLENO**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Materia orgánica (método permanganato potásico)	UNE 103204
Contenido en Yeso	UNE 103206
Sales solubles en suelos	UNE 103205

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
200	
150	
125	
100	
80	
63	
50	**100**
40	**92,2**
25	**80,5**
20	**75,3**
12,5	**70,2**
10	**60,2**
5	**52,3**
2	**38,2**
0,4	**21,1**
0,080	**18,2**



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	*
	Límite Plástico	**No plástico**
	Indice de Plasticidad	**No plástico**

** Conforme a lo dispuesto en el apartado 6 de UNE 103103, no se puede determinar el límite líquido al ser el número de golpes para cerrar el surco siempre inferior a 25.*

Clasificación	Casagrande	**GM**
	Indice de Grupo	**0**
	H.R.B.	**A-1-b**

ANALISIS QUIMICO	*Materia orgánica (%)	**0,28**
	*Sales solubles incluido del yeso (%)	**0,08**
	*Sales solubles distintas del yeso (%)	**0,08**
	*Yesos (%)	**Exento**

**Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF: A-50361179

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU
Los resultados expresados en el presente documento solo hacen referencia a la muestra recibida y ensayada.

Fdo. Director Laboratorio: Javier Gracia Abadías

Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación: Diego Ortiz Lafuente

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50 361 179 C/E. 59-61 Polig. Malpica 50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **11229/2023** Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11229/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-5 GRAVA + MATERIAL RELLENO**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE EN ISO 17892-1
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE EN ISO 17892-2

RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	**Densidad seca (gr/cm^3)**	**2,03**
	Humedad natural (%)	**4,2**
	Peso específico (gr/cm^3)	**2,65***
	Densidad aparente (gr/cm^3)	**2,12**
	Porosidad (%)	**23,4**
	Indice de huecos	**0,305**
	Grado de saturación (%)	**36,44**
	Densidad saturación (gr/cm^3)	**2,26**
	Densidad sumergida (gr/cm^3)	**1,26**

*valor asumido

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente guardan relación con el material ensayado o analizado.

Fdo. Director Laboratorio — Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación

Javier Gracia Abadías — Diego Ortiz Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A-50.341.178 Polig. Malpica, C/E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Canta Ibarra (Agrupación Los Olivos) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 50, hoja Z-6993, sección 1ª - C.I.F. A-50361178

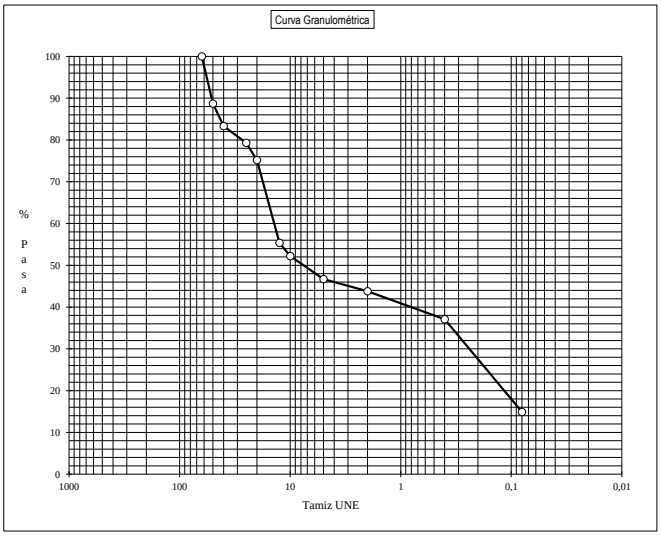
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11228/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.	Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**	Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**	
	Condiciones:	**Normales**			**11228/2023**
Muestra:	Denominación:	**C-4 GRAVA**			
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Próctor Modificado	UNE 103501
Indice C.B.R.	UNE 103502
Materia orgánica (método permanganato potásico)	UNE 103204
Contenido en Yeso	NLT 115
Sales solubles en suelos	NLT 114

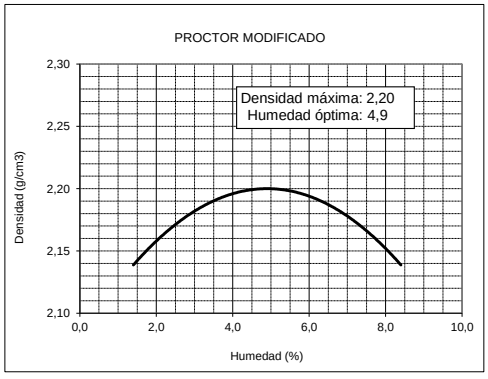
RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
200	
150	
125	
100	
80	
63	**100**
50	**88,7**
40	**83,3**
25	**79,3**
20	**75,2**
12,5	**55,4**
10	**52,2**
5	**46,7**
2	**43,8**
0,4	**37,1**
0,080	**14,9**



LÍMITES DE ATTERBERG		
	Límite Líquido	*
	Límite Plástico	**No plástico**
	Indice de Plasticidad	**No plástico**

Clasificación		
	Casagrande	**GM**
	Indice de Grupo	**0**
	H.R.B.	**A-1-b**



PROCTOR MODIFICADO		
	% sustitución de gruesos (> 20 mm)	**25**
	Densidad Máxima (Kg/dm^3)	**2,20**
	Humedad Optima (%)	**4,9**

INDICE C.B.R.		
	95 % Proctor Modificado	**14**
	98 % Proctor Modificado	**30**
	100 % Proctor Modificado	**48**
	Hinchamiento (%)	**0,1**

ANALISIS QUIMICO		
	**Materia orgánica (%)	**0,40**
	**Sales solubles incluido del yeso (%)	**0,07**
	**Sales solubles distintas del yeso (%)	**0,05**
	**Yesos (%)	**0,02**

** Conforme a lo dispuesto en el apartado 6 de UNE 103103, no se puede determinar el límite líquido al ser el número de golpes para cerrar el surco siempre inferior a 25.*

***Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU
Los resultados expresados en el presente documento solamente afectan al material ensayado o analizado.

El Director Laboratorio — Jefe de Área de Obra Civil y Edificación

Javier García Abadías — Diego Ortiz Larruerta

CONTROL 7, S.A. C.I.F. A-50361178 C/E. 59-61 Polig. Malpica 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Olivos) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza
Telf.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 60, hoja Z-693, inscripción 1ª - C.I.F. A-50361178

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11228-2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**	Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**	**11228-2023**
	Condiciones:	**Normales**			
Muestra:	Denominación:	**C-4 GRAVA**			
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**	

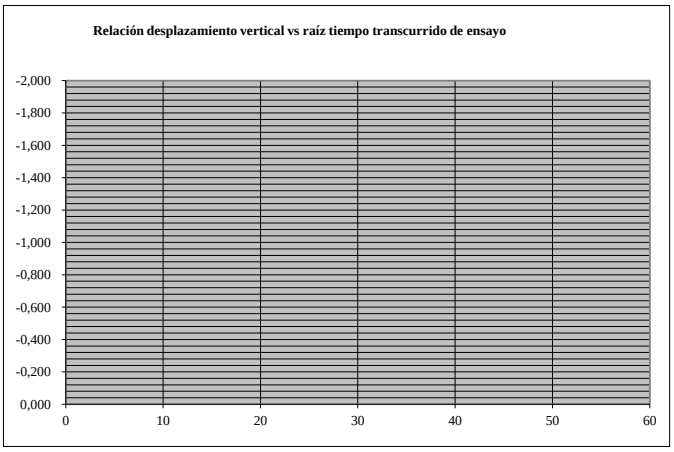
ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	UNE 103601

RESULTADOS OBTENIDOS

Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Toma datos	*Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE*				
Tipo muestra	***Remoldeada 100% PM***				
Presión incial aplicada	10 KPa				
Tipo célula	Cilíndrica	**Dimensión**	63,39*19,86mm	**Volumen**	62,68 cm^3

Parámetros	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	**19,860**	**19,860**
Humedad (%)	**4,9**	**7,9**
Densidad natural (gr/cm^3)	**2,31**	**2,37**
Densidad seca (gr/cm3)	**2,20**	**2,20**
Indice de huecos (e)	**0,205**	**0,205**
% Saturación	**63,5**	**101,8**

Resultados obtenidos:	
Hinchamiento Libre (%)	**-**



El contenido de esta Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 S.A.U.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente son aplicables a la(s) muestra(s) recibida(s).

El Director Laboratorio	Vº Bº Jefe de Área de Obra Civil y Edificación
Javier Gracia Alvalos	Diego Orbi Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50361178 Polig. Malpica, C/E, 59-61 50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **11228/2023** Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11228/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-4 GRAVA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE EN ISO 17892-1
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE EN ISO 17892-2

RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	**Densidad seca (gr/cm^3)**	**-**
	Humedad natural (%)	**5,5**
	Peso específico (gr/cm^3)	**2,65***
	Densidad aparente (gr/cm^3)	**-**
	Porosidad (%)	**-**
	Indice de huecos	**-**
	Grado de saturación (%)	**-**
	Densidad saturación (gr/cm^3)	**-**
	Densidad sumergida (gr/cm^3)	**-**

*valor asumido

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente son aplicables a la(s) muestra(s) recibida(s).

Fdo. Director Laboratorio — Fdo. Jefe de Area de Obra Civil y Edificación

Javier Gracia Alvedas — Diego Ortiz Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A-50.341.178 Polig. Malpica C/E. 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Canta Ibarra (Agrupación Los Olivos) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 50, hoja Z-6993, sección 1ª - C.I.F. A-50361178

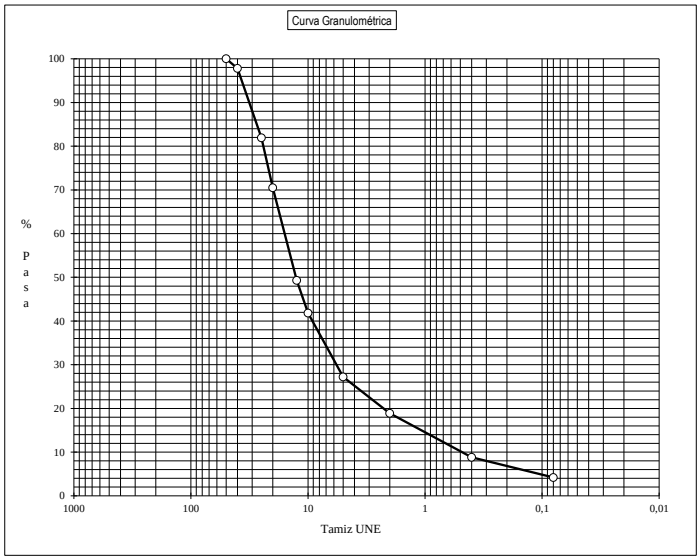
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **11227/2023** Fecha emisión: 22/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11227/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-3 GRAVA LAVADA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Materia orgánica (método permanganato potásico)	UNE 103204
Contenido en Yeso	UNE 103206
Sales solubles en suelos	UNE 103205

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
200	
150	
125	
100	
80	
63	
50	**100**
40	**97,8**
25	**81,9**
20	**70,5**
12,5	**49,3**
10	**41,8**
5	**27,2**
2	**18,9**
0,4	**8,8**
0,080	**4,2**



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	**23,0**
	Límite Plástico	**15,7**
	Indice de Plasticidad	**7,3**

Clasificación	Casagrande	**GP**
	Indice de Grupo	**0**
	H.R.B.	**A-2-4**

ANALISIS QUIMICO	*Materia orgánica (%)	**0,17**
	*Sales solubles incluido del yeso (%)	**0,05**
	*Sales solubles distintas del yeso (%)	**0,02**
	*Yesos (%)	**0,03**

**Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU
Los resultados expresados en el presente documento solamente afectan al material ensayado o analizado

Fdo. Director Laboratorio: Javier Gracia Abadías

Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación: Diego Ortiz Lafuente

CONTROL 7, S.A. U. C.I.F. A-50361179 C/E. 59-61 Polig. Malpica 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Canta Ranas (Agrupación Los Olivos) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Telf.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª – C.I.F. A-50361179

CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z - 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **11227/2023** Fecha emisión: 22/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11227/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-3 GRAVA LAVADA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE EN ISO 17892-1
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE EN ISO 17892-2

RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	**Densidad seca (gr/cm^3)**	**1,88**
	Humedad natural (%)	**6,2**
	Peso específico (gr/cm^3)	**2,65***
	Densidad aparente (gr/cm^3)	**1,95**
	Porosidad (%)	**32,8**
	Indice de huecos	**0,489**
	Grado de saturación (%)	**33,62**
	Densidad saturación (gr/cm^3)	**2,11**
	Densidad sumergida (gr/cm^3)	**1,11**

*valor asumido

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente guardan relación con el material ensayado o analizado.

Fdo. Director Laboratorio — Javier Gracia Alvedas

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50361178 Polig. Malpica C/E. 59-61 50057 ZARAGOZA

Fdo. Jefe de Area de Obra Civil y Edificación — Diego Ortiz Lahuerta

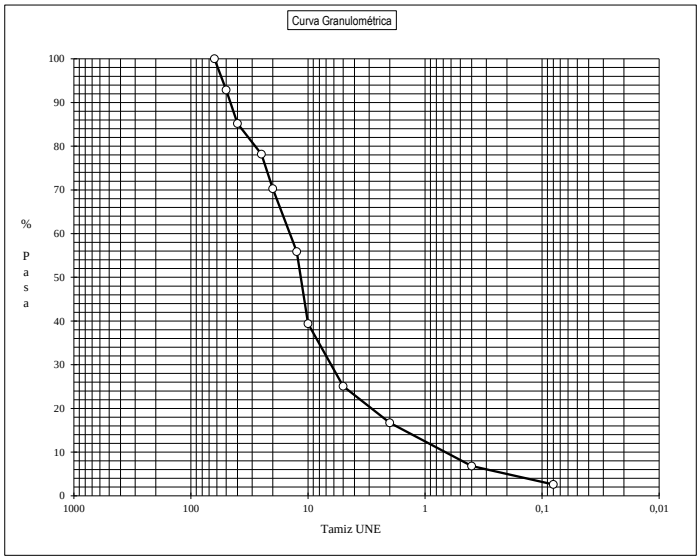
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **11226/2023** Fecha emisión: 22/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11226/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-2 GRAVA LAVADA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Materia orgánica (método permanganato potásico)	UNE 103204
Contenido en Yeso	UNE 103206
Sales solubles en suelos	UNE 103205

RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
200	
150	
125	
100	
80	
63	**100**
50	**92,9**
40	**85,2**
25	**78,2**
20	**70,3**
12,5	**55,9**
10	**39,4**
5	**25,1**
2	**16,7**
0,4	**6,8**
0,080	**2,6**



LÍMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	*
	Límite Plástico	**No plástico**
	Indice de Plasticidad	**No plástico**

** Conforme a lo dispuesto en el apartado 6 de UNE 103103, no se puede determinar el límite líquido al ser el número de golpes para cerrar el surco siempre inferior a 25.*

Clasificación	Casagrande	**GP**
	Indice de Grupo	**0**
	H.R.B.	**A-1-a**

ANALISIS QUIMICO	**Materia orgánica (%)	**0,15**
	**Sales solubles incluido del yeso (%)	**0,02**
	**Sales solubles distintas del yeso (%)	**0,02**
	**Yesos (%)	**Exento**

***Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF: A-50361179

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU
Los resultados expresados en el presente documento solamente afectan al objeto sometido a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio — Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación

Javier Gracia Abadías — Diego Ortiz Lafuente

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50 361 179 Pol. Malpica C/E. 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Olivos) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª - C.I.F. A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: **11226/2023** Fecha emisión: 22/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11226/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-2 GRAVA LAVADA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE EN ISO 17892-1
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE EN ISO 17892-2

RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	**Densidad seca (gr/cm^3)**	**1,95**
	Humedad natural (%)	**3,5**
	Peso específico (gr/cm^3)	**2,65***
	Densidad aparente (gr/cm^3)	**2,02**
	Porosidad (%)	**26,4**
	Indice de huecos	**0,359**
	Grado de saturación (%)	**25,84**
	Densidad saturación (gr/cm^3)	**2,21**
	Densidad sumergida (gr/cm^3)	**1,21**

*valor asumido

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente guardan relación con el material ensayado o analizado.

Fdo. Director Laboratorio

Javier Gracia Abadías

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F.A-50.341.178 Polig. Malpica C/E. 59-61 50057 ZARAGOZA

Fdo. Jefe de Area de Obra Civil y Edificación

Diego Ortiz Lahuerta

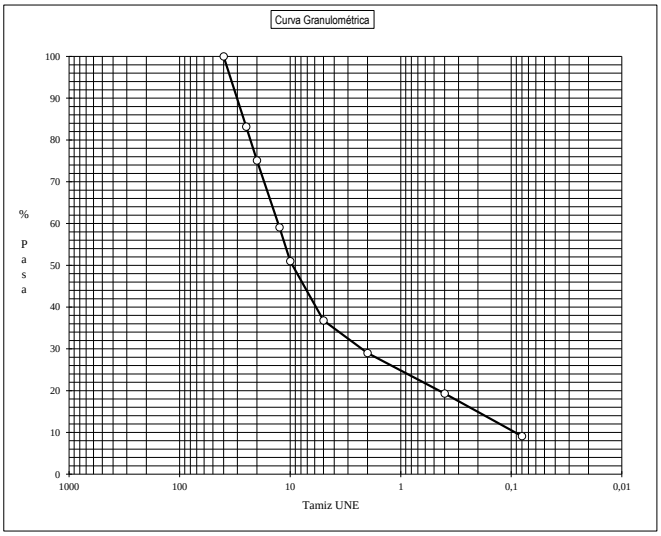
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11225/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.	Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**	Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**	
	Condiciones:	**Normales**			**11225/2023**
Muestra:	Denominación:	**C-1 GRAVA**			
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**	

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101
Límites de Atterberg	UNE 103103, UNE 103104
Próctor Modificado	UNE 103501
Indice C.B.R.	UNE 103502
Materia orgánica (método permanganato potásico)	UNE 103204
Contenido en Yeso	NLT 115
Sales solubles en suelos	NLT 114

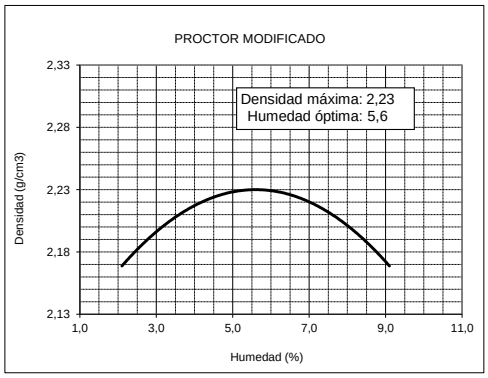
RESULTADOS OBTENIDOS

GRANULOMETRÍA	
Tamiz UNE	% pasa
200	
150	
125	
100	
80	
63	
50	
40	**100**
25	**83,2**
20	**75,1**
12,5	**59,1**
10	**51,0**
5	**36,8**
2	**29,0**
0,4	**19,3**
0,080	**9,1**



LÍMITES DE ATTERBERG		
	Límite Líquido	*
	Límite Plástico	**No plástico**
	Indice de Plasticidad	**No plástico**

Clasificación		
	Casagrande	**GP-GM**
	Indice de Grupo	**0**
	H.R.B.	**A-1-a**



PROCTOR MODIFICADO		
	% sustitución de gruesos (> 20 mm)	**25**
	Densidad Máxima (Kg/dm^3)	**2,23**
	Humedad Optima (%)	**5,6**

INDICE C.B.R.		
	95 % Proctor Modificado	**20**
	98 % Proctor Modificado	**36**
	100 % Proctor Modificado	**56**
	Hinchamiento (%)	**No tiene**

ANALISIS QUIMICO		
	**Materia orgánica (%)	**0,25**
	**Sales solubles incluido del yeso (%)	**0,06**
	**Sales solubles distintas del yeso (%)	**0,06**
	**Yesos (%)	**Exento**

***Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

** Conforme a lo dispuesto en el apartado 6 de UNE 103103, no se puede determinar el límite líquido al ser el número de golpes para cerrar el surco siempre inferior a 25.*

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU

El Director Laboratorio
Javier Gracia Abadías

Vº Bº Jefe de Área de Obra Civil y Edificación
Diego Ortiz Larruerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50361178 Polig. Malpica, C/E, 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Olivos) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza
Telf.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 60, hoja Z-693, sección 1ª - C.I.F. A-50361178

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11225/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**			
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)			
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**			
Petición:	Solicitud:	Mediante mail	Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.	Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**	Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**	**11225/2023**
	Condiciones:	**Normales**			
Muestra:	Denominación:	**C-1 GRAVA**			
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**	

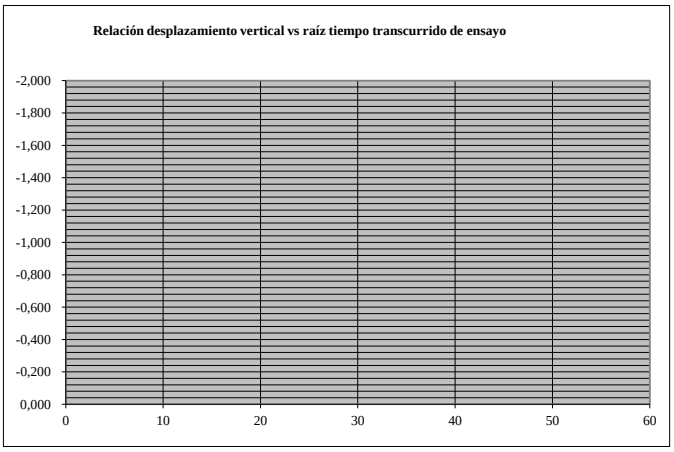
ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG	NORMA / PROCEDIMIENTO
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	UNE 103601

RESULTADOS OBTENIDOS

Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Toma datos	*Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE*				
Tipo muestra	***Remoldeada 100% PM***				
Presión incial aplicada	10 KPa				
Tipo célula	Cilíndrica	**Dimensión**	63,39*19,86mm	**Volumen**	62,68 cm^3

Parámetros	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	**19,860**	**19,855**
Humedad (%)	**5,6**	**9,7**
Densidad natural (gr/cm^3)	**2,35**	**2,45**
Densidad seca (gr/cm3)	**2,23**	**2,23**
Indice de huecos (e)	**0,188**	**0,188**
% Saturación	**78,8**	**136,6**

Resultados obtenidos:	
Hinchamiento Libre (%)	**-**



El contenido de esta Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 S.A.U.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente son aplicables a la(s) muestra(s) sometida(s) a ensayo.

El Director Laboratorio
Javier Gracia Alvedas

Jefe de Área de Obra Civil y Edificación
Diego Ortiz Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U.
C.I.F. A-50361178
C/E. 59-61
Polig. Malpica
50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 11225/2023 Fecha emisión: 26/09/2023

Peticionario:	Nombre:	**EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.**				
	Dirección:	Avenida César Augusto, 91, Entresuelo A, 50003, Zaragoza (Zaragoza)				
	Obra/trabajo:	**Tramo Torres de Berrellén. Analisis Geológico en la Restauración Fluvial y Mejora del Hábitat en el tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Alcalá de Ebro y Remolinos)**				
Petición:	Solicitud:	Mediante mail		Petición Nº:	-	
	Solicitante:	EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.		Ref. Peticionario:	-	
	Fecha solicitud:	Agosto de 2023				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**21/08/2023**	Lugar:	**Remolinos**		Códigos Muestra
	Hora:	**AM**	Procedimiento:	**Normativo**		**11225/2023**
	Condiciones:	**Normales**				
Muestra:	Denominación:	**C-1 GRAVA**				
	Tipo:	**Suelo**	Personal toma:	**Peticionario**		

ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA GT	NORMA / PROCEDIMIENTO
Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa	UNE EN ISO 17892-1
Determinación de la densidad de un suelo. Método balanza hidrostática	UNE EN ISO 17892-2

RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos:	**Densidad seca (gr/cm^3)**	**1,99**
	Humedad natural (%)	**7,1**
	Peso específico (gr/cm^3)	**2,65***
	Densidad aparente (gr/cm^3)	**2,13**
	Porosidad (%)	**24,9**
	Indice de huecos	**0,332**
	Grado de saturación (%)	**56,73**
	Densidad saturación (gr/cm^3)	**2,24**
	Densidad sumergida (gr/cm^3)	**1,24**

*valor asumido

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Control 7 SAU.
Los resultados expresados en el presente documento únicamente guardan relación con las muestras sometidas a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio: Javier Gracia Abadías

Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación: Diego Ortiz Lahuerta

CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50361178 Polig. Malpica C/E. 59-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Canta Ilsana (Agrupación Los Olivos) - Calle E, Parcela 59-61, nave 9 - 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 877, folio 50, hoja Z-6993, sección 1ª - C.I.F. A-50361178

INFORME DE INVESTIGACION DE CANTERAS

TRAMO 9 – TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL

Referencia: CM0359484-02

ENTIDAD ADJUDICADORA:
TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS AGRARIOS S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC)

EXTREMERA LED ASOCIADOS

EXTREMERA LED ASOCIADOS S.L.U.
Avda. Cesar Augusto, nº 91 Entlo. Oficina A | 50003 Zaragoza
976.242.683 – 666.534.783
estudios@extremeraledasociados.es
C.I.F: B-99450777

Contenido

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3
2. INFORME DE MINAS 5
   a. Permisos Caducados 5
   b. Permisos Pendientes de Tramitación 18
   c. Permisos Autorizados 21
   d. Permisos Cancelados 36
3. SUMARIO DEL INFORME DE MINAS 37

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El informe que se presenta a continuación pretende representar un inventario de las minas y canteras que se encuentran en la zona próxima a Torres de Berrellén, municipio de la comunidad autónoma de Zaragoza.

Esta instrumentación servirá para catalogar la posible utilización de los materiales de dichas minas y canteras para nominarlos como zahorras para implementarlas en la realización de caminos, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3).

Dentro esta instrumentación de las minas de la zona, se hará hincapié en las características de cada una de ellas, tales como:

- Denominación de la mina
- Organismo
- Número de registro
- Situación geográfica
- Situación geológica
- Empresa encargada de la explotación
- Situación general de los permisos
- Tipo de permiso de minería (Permiso de Investigación, Permiso de Explotación o Concesión directa de explotación)
- Fecha de concesión de la solicitud
- Superficie
- Tipo de explotación
- Mineral explotado o por explotar

Este documento es complementario al informe geotécnico realizado con anterioridad en las áreas objeto de las actuaciones de Restauración Fluvial y Mejora de Hábitats en el Tramo 9 (Torres de Berrellén y Sobradiel) de la estrategia Ebro Resilience.

Esta estrategia responde al Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas de Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.

El objeto de la estrategia Ebro Resilience es el tramo medio del Ebro, definido desde el municipio de Logroño, La Rioja, hasta la desembocadura del río Aguasvivas, en La Zaida, Zaragoza, además de los tramos bajos de los afluentes del río Ebro del tramo, correspondiendo a 325 km de recorrido de este a lo largo de 62 términos municipales de La Rioja, Aragón y Comunidad Foral Navarra.

La misión de la estrategia Ebro Resilience es desarrollar y promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones en este tramo medio del Ebro, implementando medidas para contribuir a la mejora del estado de las masas de agua y los hábitats

riparios, además de mejorar la capacidad de respuesta de la población ante estos episodios.

Esto pretende conseguir un tramo del Ebro en el que los núcleos de población y las actividades económicas convivan con un río Ebro en buen estado de conservación.

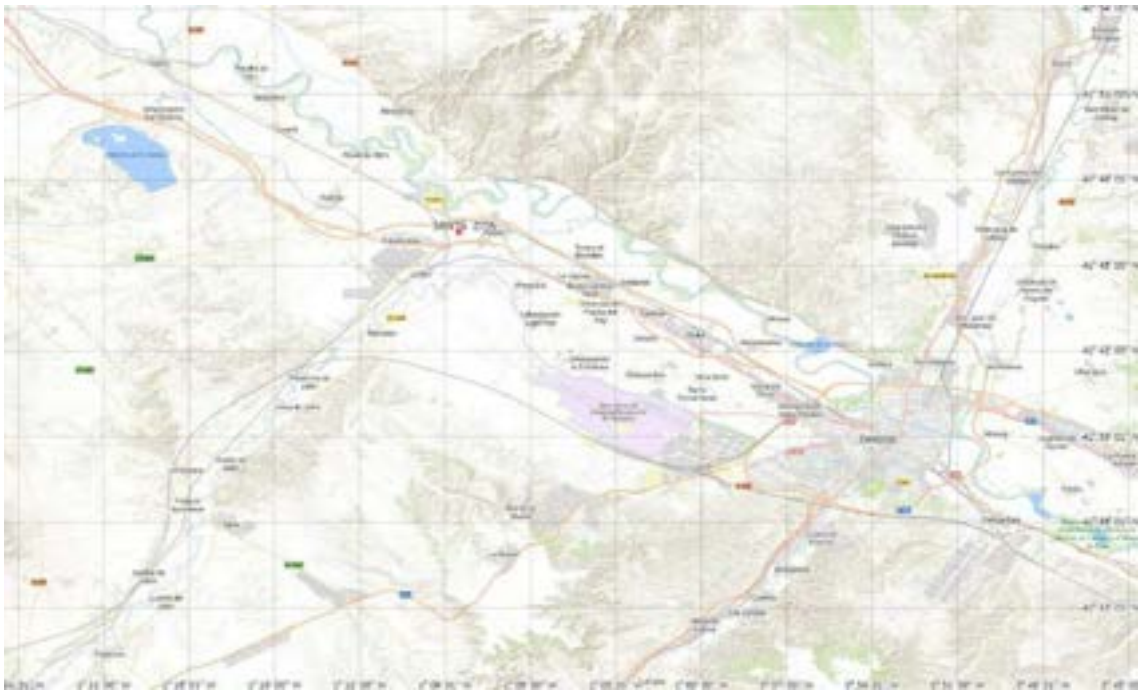
La información de las canteras y minas localizadas en la zona se ha delimitado mediante el registro del Catastro Minero, en el que aparecen aquellas que poseen la autorización para la extracción de material.

2. INFORME DE MINAS

a. Permisos Caducados

SANTA ZITA

DENOMINACIÓN	SANTA ZITA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Alagón
NÚMERO DE REGISTRO	326
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 8' 22.10" W, 41° 46' 21.10" N) (1° 8' 19.23" W, 41° 46' 23.17" N) (1° 8' 19.34" W, 41° 46' 18.94" N) (1° 8' 25.00" W, 41° 46' 19.04" N) (1° 8' 24.86" W, 41° 46' 23.26" N) (1° 8' 19.23" W, 41° 46' 23.17" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ALODES HOSTELERÍA, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 29/05/2006, Autorización: 04/02/2009, Caducidad: 14/01/2013
SUPERFICIE	1.7 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



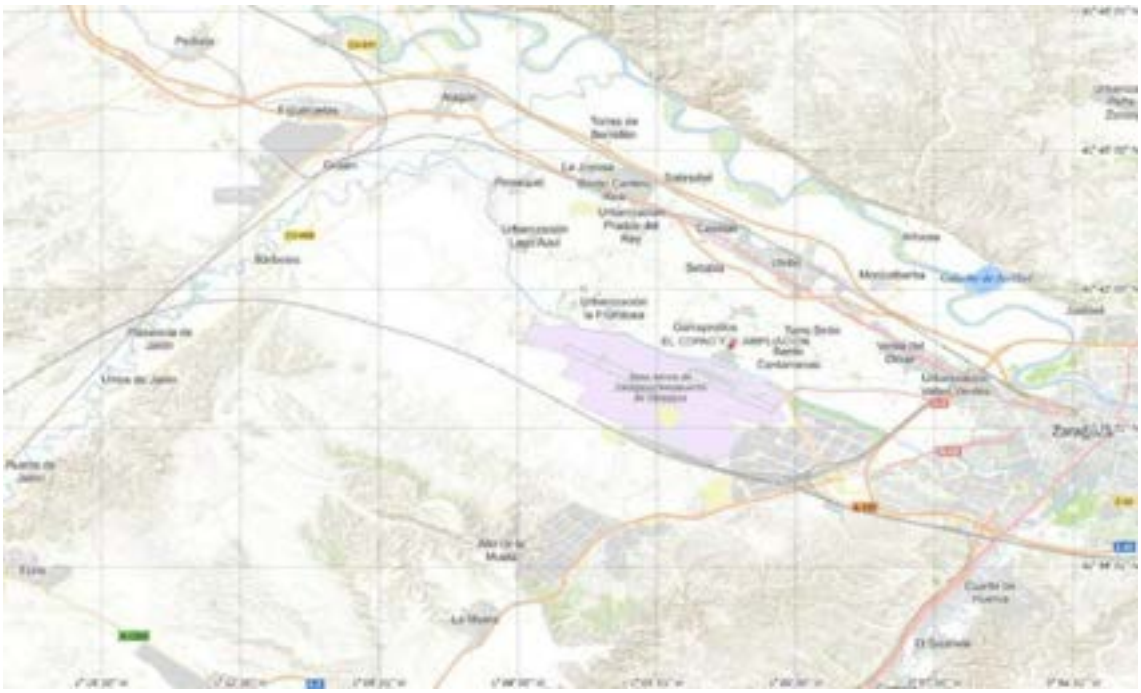
SANTA ZITA

DENOMINACIÓN	SANTA ZITA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Alagón
NÚMERO DE REGISTRO	326
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 8' 22.10" W, 41° 46' 21.10" N) (1° 8' 19.23" W, 41° 46' 23.17" N) (1° 8' 19.34" W, 41° 46' 18.94" N) (1° 8' 25.00" W, 41° 46' 19.04" N) (1° 8' 24.86" W, 41° 46' 23.26" N) (1° 8' 19.23" W, 41° 46' 23.17" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ALODES HOSTELERÍA, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 29/05/2006, Autorización: 04/02/2009, Caducidad: 14/01/2013
SUPERFICIE	1.7 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



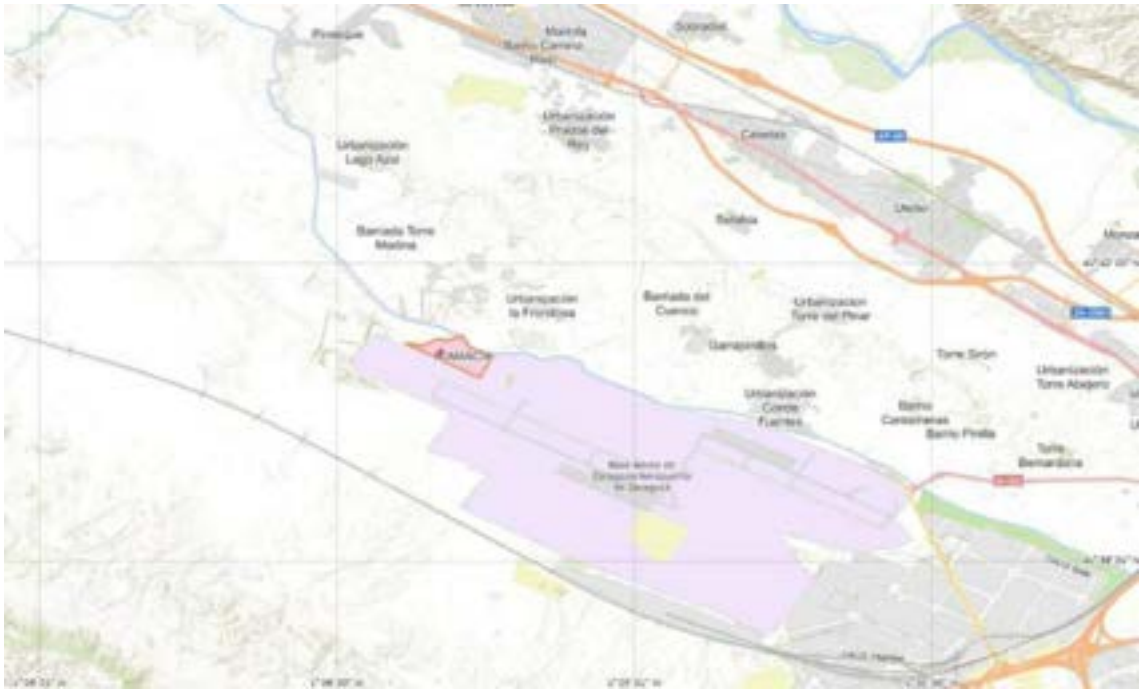
EL COPAO Y S/ AMPLIACIÓN

DENOMINACIÓN	EL COPAO Y S/ AMPLIACION
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	46
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 1' 18.79" W, 41° 40' 52.97" N) (1° 1' 15.62" W, 41° 40' 52.92" N) (1° 1' 16.07" W, 41° 40' 49.76" N) (1° 1' 19.24" W, 41° 40' 49.81" N) (1° 1' 18.79" W, 41° 40' 52.97" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y EXCAVACIONES CARMELO LOBERA
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 01/01/1900, Autorización: 21/10/1974, Caducidad: 25/11/1999
SUPERFICIE	1.0 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



NUMANCIA

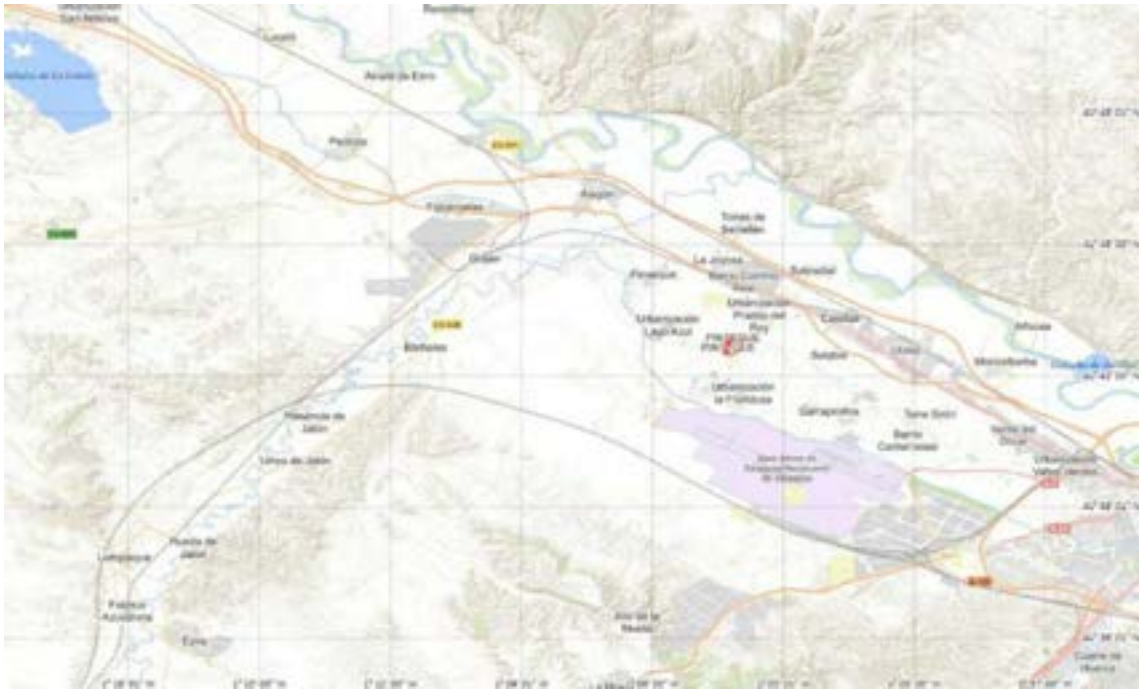
DENOMINACIÓN	NUMANCIA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Alagón
NÚMERO DE REGISTRO	100
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 18.12" W, 41° 41' 11.23" N) (1° 5' 7.35" W, 41° 41' 10.43" N) (1° 5' 6.51" W, 41° 41' 10.73" N) (1° 4' 59.34" W, 41° 41' 14.34" N) (1° 4' 54.38" W, 41° 41' 13.32" N) (1° 4' 43.92" W, 41° 41' 15.95" N) (1° 4' 39.57" W, 41° 41' 8.72" N) (1° 4' 25.59" W, 41° 41' 3.81" N) (1° 4' 33.46" W, 41° 40' 50.87" N) (1° 5' 18.12" W, 41° 41' 11.23" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	HANSON HISPANIA, S.A.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 29/06/1987, Autorización: 10/08/1987, Resol. cambio sec. A) a sec. C): 05/07/2007, Caducidad: 06/07/2007
SUPERFICIE	39.4 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



PINSEQUE

DENOMINACIÓN	PINSEQUE
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Alagón
NÚMERO DE REGISTRO	113
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 4' 26.18" W, 41° 42' 53.63" N) (1° 4' 25.19" W, 41° 42' 54.39" N) (1° 4' 25.19" W, 41° 42' 54.30" N) (1° 4' 23.24" W, 41° 42' 54.70" N) (1° 4' 19.99" W, 41° 42' 55.47" N) (1° 4' 18.25" W, 41° 42' 55.48" N) (1° 4' 12.07" W, 41° 42' 54.99" N) (1° 4' 7.57" W, 41° 42' 54.29" N) (1° 4' 4.66" W, 41° 42' 54.58" N) (1° 4' 1.77" W, 41° 42' 54.04" N) (1° 3' 57.76" W, 41° 42' 54.32" N) (1° 3' 54.82" W, 41° 42' 53.35" N) (1° 3' 51.13" W, 41° 42' 51.50" N) (1° 3' 51.53" W, 41° 42' 48.89" N) (1° 3' 52.14" W, 41° 42' 48.08" N) (1° 3' 54.29" W, 41° 42' 47.44" N) (1° 3' 56.31" W, 41° 42' 46.80" N) (1° 3' 56.54" W, 41° 42' 45.35" N) (1° 3' 56.81" W, 41° 42' 45.30" N) (1° 4' 0.22" W, 41° 42' 45.51" N) (1° 4' 0.73" W, 41° 42' 45.66" N) (1° 4' 2.21" W, 41° 42' 45.93" N) (1° 4' 2.77" W, 41° 42' 46.61" N) (1° 4' 2.67" W, 41° 42' 47.82" N) (1° 4' 3.04" W, 41° 42' 48.27" N) (1° 4' 5.10" W, 41° 42' 48.54" N) (1° 4' 6.88" W, 41° 42' 49.25" N) (1° 4' 9.72" W, 41° 42' 49.34" N) (1° 4' 12.29" W, 41° 42' 47.45" N) (1° 4' 14.22" W, 41° 42' 47.68" N) (1° 4' 16.20" W, 41° 42' 48.34" N) (1° 4' 18.58" W, 41° 42' 48.72" N) (1° 4' 21.56" W, 41° 42' 48.53" N) (1° 4' 26.54" W, 41° 42' 48.13" N) (1° 4' 26.89" W, 41° 42' 49.10" N) (1° 4' 27.26" W, 41° 42' 52.01" N) (1° 4' 26.18" W, 41° 42' 53.63" N) (1° 4' 23.30" W, 41° 42' 43.12" N) (1° 4' 21.70" W, 41° 42' 45.49" N) (1° 4' 18.36" W, 41° 42' 46.05" N) (1° 4' 16.01" W, 41° 42' 45.81" N) (1° 4' 8.47" W, 41° 42' 33.73" N) (1° 4' 4.24" W, 41° 42' 36.05" N) (1° 4' 3.38" W, 41° 42' 37.18" N)

	(1° 4' 0.67" W, 41° 42' 34.85" N) (1° 4' 3.54" W, 41° 42' 31.68" N) (1° 4' 11.53" W, 41° 42' 28.80" N) (1° 4' 23.30" W, 41° 42' 43.12" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y CONSTRUCCIONES PINSEQUE, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 01/05/1989, Autorización: 23/09/1991, Resol. cambio sec. A) a sec. C): 17/11/2008, Caducidad: 18/11/2008
SUPERFICIE	27.0 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



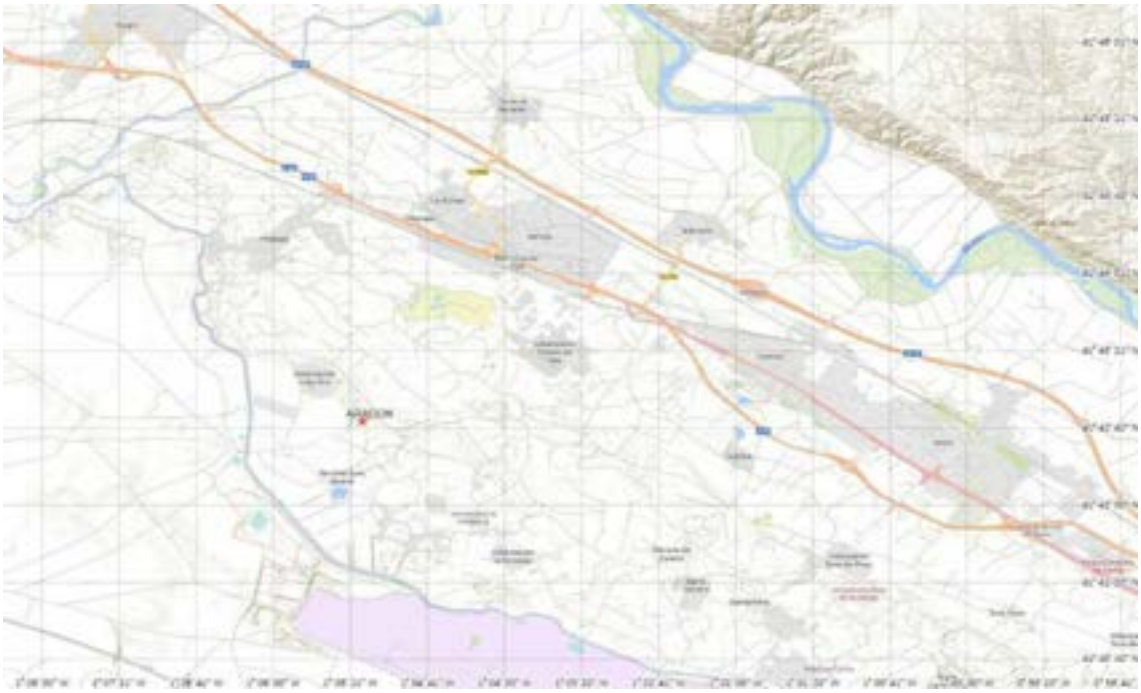
GARRAPINILLOS

DENOMINACIÓN	GARRAPINILLOS
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Alagón
NÚMERO DE REGISTRO	152
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 7' 32.87" W, 41° 40' 35.09" N) (1° 7' 18.71" W, 41° 40' 32.09" N) (1° 7' 18.99" W, 41° 40' 22.20" N) (1° 7' 43.17" W, 41° 40' 25.76" N) (1° 7' 32.87" W, 41° 40' 35.09" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	CONSTRUCCIONES MARIANO LOPEZ NAVARRO, S.A.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 28/10/1992, Autorización: 24/09/1993, Caducidad: 18/01/2017
SUPERFICIE	14.38 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



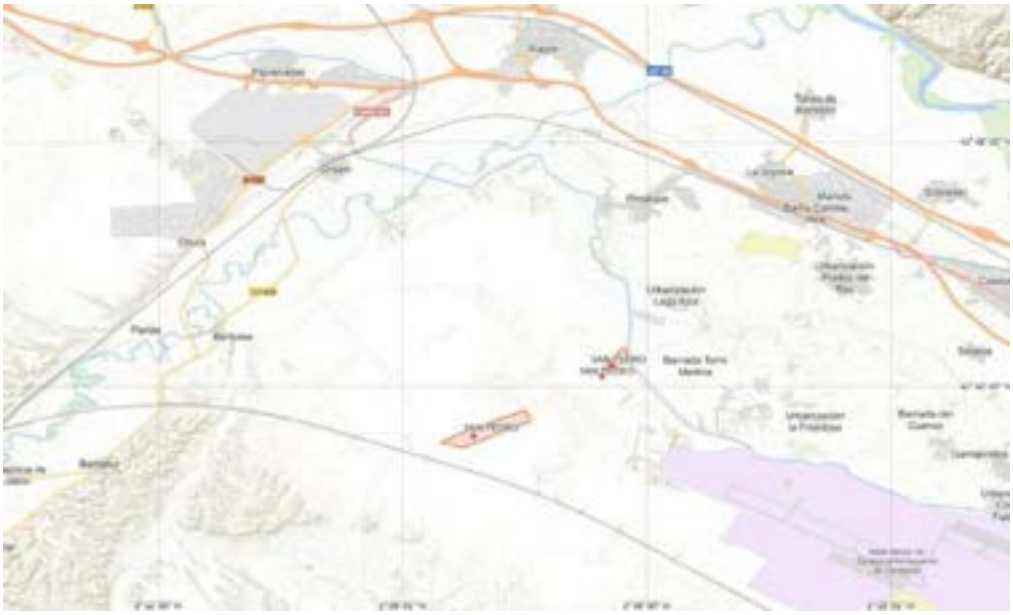
ARAGÓN

DENOMINACIÓN	ARAGÓN
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Pinseque
NÚMERO DE REGISTRO	202
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 14.34" W, 41° 42' 44.63" N) (1° 5' 11.98" W, 41° 42' 47.22" N) (1° 5' 8.31" W, 41° 42' 49.20" N) (1° 5' 6.49" W, 41° 42' 47.02" N) (1° 5' 7.76" W, 41° 42' 46.00" N) (1° 5' 9.10" W, 41° 42' 45.72" N) (1° 5' 10.26" W, 41° 42' 45.04" N) (1° 5' 11.13" W, 41° 42' 44.16" N) (1° 5' 12.68" W, 41° 42' 43.82" N) (1° 5' 13.56" W, 41° 42' 44.32" N) (1° 5' 14.34" W, 41° 42' 44.63" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS ARAGON, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 19/03/1998, Autorización: 25/06/1999, Caducidad: 08/10/2015
SUPERFICIE	1.37 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



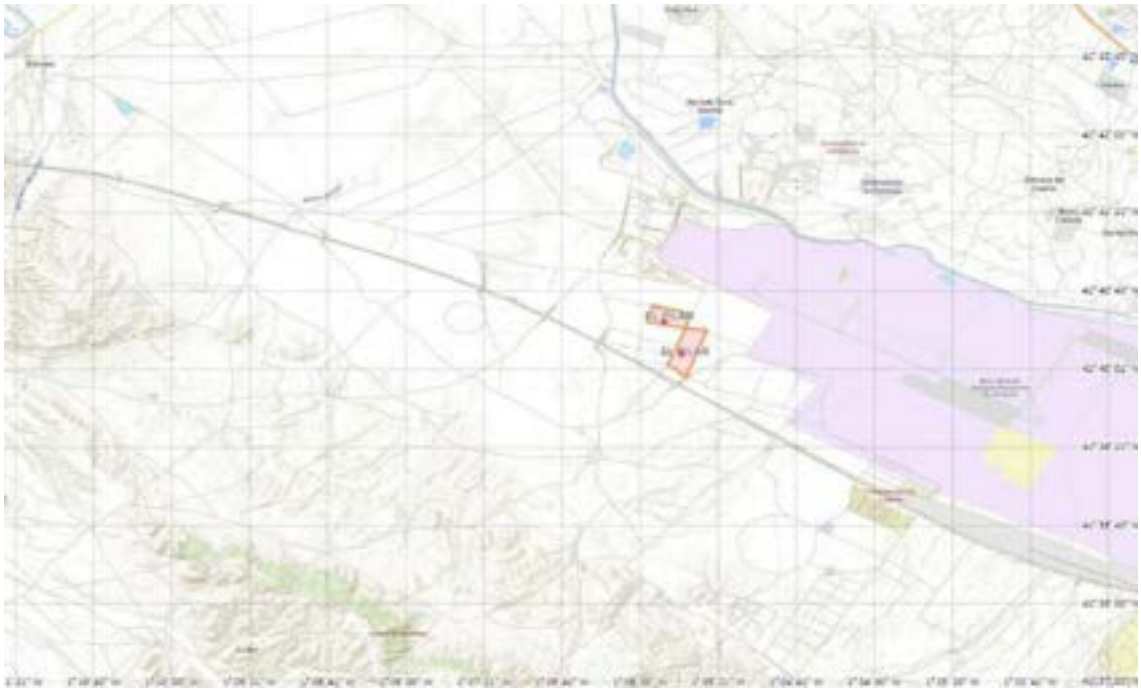
SAN PEDRO

DENOMINACIÓN	SAN PEDRO
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	282
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 8' 32.07" W, 41° 41' 18.76" N) (1° 8' 12.61" W, 41° 41' 27.12" N) (1° 7' 29.79" W, 41° 41' 42.22" N) (1° 7' 25.46" W, 41° 41' 34.71" N) (1° 8' 15.02" W, 41° 41' 15.07" N) (1° 8' 32.07" W, 41° 41' 18.76" N) (1° 6' 29.79" W, 41° 42' 10.56" N) (1° 6' 31.00" W, 41° 42' 13.34" N) (1° 6' 17.96" W, 41° 42' 28.00" N) (1° 6' 15.30" W, 41° 42' 27.02" N) (1° 6' 13.83" W, 41° 42' 20.80" N) (1° 6' 29.79" W, 41° 42' 10.56" N) (1° 6' 29.64" W, 41° 42' 10.22" N) (1° 6' 29.84" W, 41° 42' 10.52" N) (1° 6' 29.79" W, 41° 42' 10.56" N) (1° 6' 29.64" W, 41° 42' 10.22" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	SAT GRANJA SAN PEDRO Nº 2365
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 19/12/2003, Autorización: 12/04/2007, Caducidad : 25/04/2017
SUPERFICIE	41.0 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



EL PILAR

DENOMINACIÓN	EL PILAR
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	379
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 36.74" W, 41° 40' 20.89" N) (1° 5' 25.74" W, 41° 40' 19.93" N) (1° 5' 36.65" W, 41° 39' 56.15" N) (1° 5' 45.99" W, 41° 40' 2.14" N) (1° 5' 53.88" W, 41° 40' 32.36" N) (1° 5' 33.27" W, 41° 40' 28.68" N) (1° 5' 37.21" W, 41° 40' 21.03" N) (1° 5' 56.46" W, 41° 40' 24.26" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	RAGUALLA, SL
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 22/04/2009, Autorización: 13/02/2013, Caducidad: 22/01/2015
SUPERFICIE	29.7 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



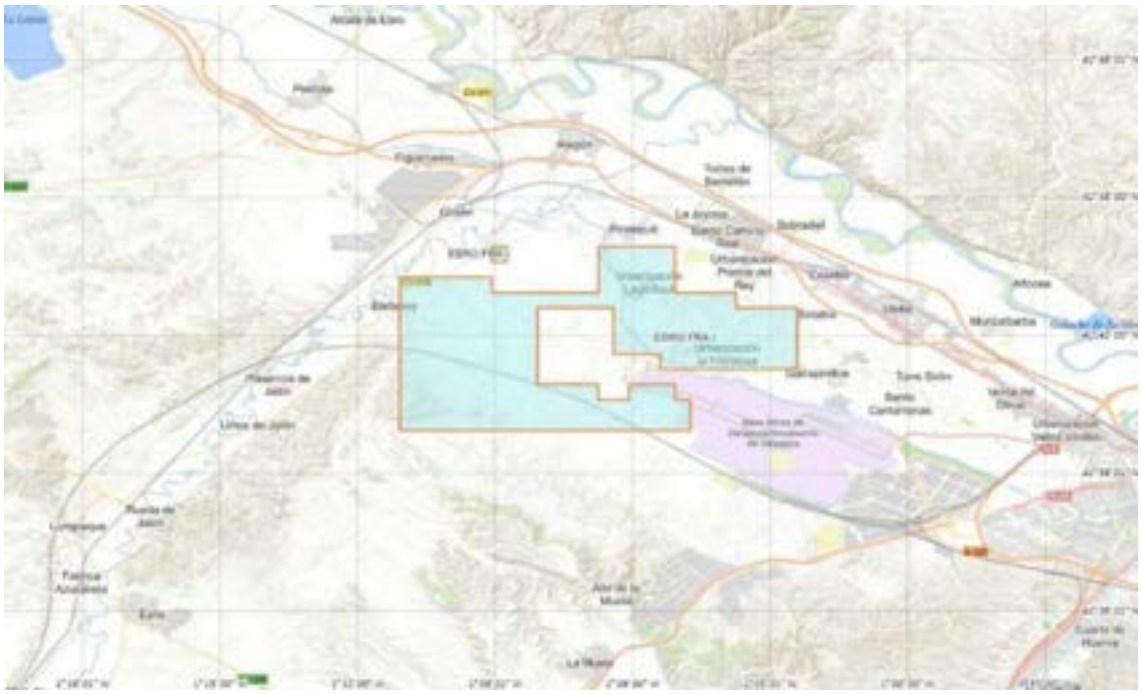
SONIA

DENOMINACIÓN	SONIA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Pedrola
NÚMERO DE REGISTRO	361
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 12' 59.74" W, 41° 45' 38.69" N) (1° 12' 43.03" W, 41° 45' 21.67" N) (1° 12' 23.35" W, 41° 45' 31.71" N) (1° 12' 23.01" W, 41° 45' 32.93" N) (1° 12' 24.59" W, 41° 45' 35.42" N) (1° 12' 25.98" W, 41° 45' 36.55" N) (1° 12' 26.22" W, 41° 45' 37.59" N) (1° 12' 26.51" W, 41° 45' 37.85" N) (1° 12' 33.04" W, 41° 45' 38.34" N) (1° 12' 35.64" W, 41° 45' 39.78" N) (1° 12' 39.06" W, 41° 45' 41.32" N) (1° 12' 41.21" W, 41° 45' 43.40" N) (1° 12' 47.36" W, 41° 45' 44.98" N) (1° 12' 50.04" W, 41° 45' 45.25" N) (1° 12' 53.78" W, 41° 45' 44.70" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	DIONISIO RUIZ, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 29/02/2008, Autorización: 17/01/2012, Caducidad: 08/09/2014
SUPERFICIE	33.5336 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



EBRO FRAI I

DENOMINACIÓN	EBRO FRAI I
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	2692
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 9' 4.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 8' 44.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 8' 44.49" W, 41° 43' 35.94" N) (1° 9' 4.49" W, 41° 43' 35.94" N) (1° 11' 4.49" W, 41° 43' 15.94" N) (1° 9' 4.49" W, 41° 43' 15.94" N) (1° 9' 4.49" W, 41° 42' 55.94" N) (1° 6' 44.49" W, 41° 42' 55.94" N) (1° 6' 44.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 5' 4.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 5' 4.49" W, 41° 42' 55.94" N) (1° 3' 44.48" W, 41° 42' 55.94" N) (1° 3' 44.48" W, 41° 42' 35.94" N) (1° 2' 24.48" W, 41° 42' 35.94" N) (1° 2' 24.48" W, 41° 41' 15.94" N) (1° 5' 24.49" W, 41° 41' 15.93" N) (1° 5' 24.49" W, 41° 41' 35.94" N) (1° 6' 24.49" W, 41° 41' 35.93" N) (1° 6' 24.49" W, 41° 42' 35.94" N) (1° 8' 4.49" W, 41° 42' 35.94" N) (1° 8' 4.49" W, 41° 40' 55.93" N) (1° 6' 44.49" W, 41° 40' 55.93" N) (1° 6' 44.49" W, 41° 40' 35.93" N) (1° 6' 4.49" W, 41° 40' 35.93" N) (1° 6' 4.49" W, 41° 40' 55.93" N) (1° 5' 4.49" W, 41° 40' 55.93" N) (1° 5' 4.49" W, 41° 40' 35.93" N) (1° 4' 44.48" W, 41° 40' 35.93" N) (1° 4' 44.48" W, 41° 39' 55.93" N) (1° 11' 4.49" W, 41° 39' 55.93" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	HANSON HISPANIA, S.A.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Caducado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Todos de sección C)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 13/03/1987, Otorgamiento: 22/04/2004, Caducidad: 04/07/2012
SUPERFICIE	188.0 Cuadrículas Mineras
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Todos de sección C)


Alcalá de Henares
Meco
Camarma de Esteruelas
Fuente el Saz de Jarama
Valdeolmos-Alalpardo
Algete
Cobeña
Torres de Berrellén
La Atalaya
Sobradiel
Urbanización Puerta del Rey
Valdetorres de Jarama
Casablanca
Torre Bofín
Barrio Cantarranas
Alcalá de Henares
Loeches
Torres de la Alameda
Mejorada del Campo
Velilla de San Antonio
Rivas-Vaciamadrid
Arganda del Rey
Campo Real
Pozuelo del Rey
Morata de Tajuña
Chinchón
Colmenar de Oreja
Ciempozuelos
Titulcia
Aranjuez
Ontígola
Villamanrique de Tajo
Villarejo de Salvanés
Fuentidueña de Tajo
Perales de Tajuña
Tielmes
Estremera
Belmonte de Tajo
Carabaña
Tielmes
Perales de Tajuña
Fuentidueña de Tajo
Carabaña
Belmonte de Tajo
Estremera
Villarejo de Salvanés
Valdilecha
Villar del Olmo
Arganda del Rey
Campo Real
Pozuelo del Rey
Morata de Tajuña
Chinchón
Colmenar de Oreja
Ciempozuelos
Titulcia
Aranjuez
Ontígola
Villamanrique de Tajo
Villarejo de Salvanés
Fuentidueña de Tajo
Perales de Tajuña
Tielmes
Estremera
Belmonte de Tajo
Carabaña

b. Permisos Pendientes de Tramitación

LAURA

DENOMINACIÓN	LAURA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	403
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 8' 42.30" W, 41° 43' 9.94" N) (1° 8' 40.09" W, 41° 43' 11.53" N) (1° 8' 40.18" W, 41° 43' 8.29" N) (1° 8' 44.50" W, 41° 43' 8.36" N) (1° 8' 44.41" W, 41° 43' 11.60" N) (1° 8' 40.09" W, 41° 43' 11.53" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	CONSTRUCCIONES MARIANO LOPEZ NAVARRO, S.A.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Trámite/decl-recurso
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 12/11/2010
SUPERFICIE	12.586 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



CRISTINA

DENOMINACIÓN	CRISTINA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	365
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 8' 17.26" W, 41° 43' 57.23" N) (1° 8' 11.43" W, 41° 44' 1.41" N) (1° 8' 11.68" W, 41° 43' 52.87" N) (1° 8' 23.08" W, 41° 43' 53.05" N) (1° 8' 22.83" W, 41° 44' 1.59" N) (1° 8' 11.43" W, 41° 44' 1.41" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	JOSBEL 1996 SL
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Trámite/decl-recurso
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 12/05/2008
SUPERFICIE	6.9451 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



DEHESA

DENOMINACIÓN	DEHESA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	268
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 7' 21.79" W, 41° 40' 53.09" N) (1° 7' 7.77" W, 41° 40' 49.33" N) (1° 7' 4.71" W, 41° 40' 46.69" N) (1° 7' 0.65" W, 41° 40' 45.68" N) (1° 7' 1.64" W, 41° 40' 44.05" N) (1° 6' 47.31" W, 41° 40' 40.28" N) (1° 6' 48.36" W, 41° 40' 36.77" N) (1° 6' 42.14" W, 41° 40' 34.55" N) (1° 6' 50.55" W, 41° 40' 26.22" N) (1° 7' 10.09" W, 41° 40' 34.30" N) (1° 7' 12.43" W, 41° 40' 29.40" N) (1° 7' 20.17" W, 41° 40' 33.06" N) (1° 7' 34.55" W, 41° 40' 35.17" N) (1° 7' 26.83" W, 41° 40' 41.64" N) (1° 7' 19.37" W, 41° 40' 39.16" N) (1° 7' 21.79" W, 41° 40' 53.09" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARAGONESA DE ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Trámite/decl-recurso
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 01/07/2002
SUPERFICIE	44.6 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



c. Permisos Autorizados

LABELLA

DENOMINACIÓN	LABELLA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	348
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 6' 4.35" W, 41° 40' 41.19" N) (1° 6' 2.14" W, 41° 40' 42.77" N) (1° 6' 2.24" W, 41° 40' 39.53" N) (1° 6' 6.56" W, 41° 40' 39.60" N) (1° 6' 6.46" W, 41° 40' 42.85" N) (1° 6' 2.14" W, 41° 40' 42.77" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y EXCAVACIONES CARMELO LOBERA
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 04/04/2007, Autorización: 09/03/2015
SUPERFICIE	11.84 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



LA DEHESA

DENOMINACIÓN	LA DEHESA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	157
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 50.47" W, 41° 40' 56.00" N) (1° 5' 28.19" W, 41° 40' 45.93" N) (1° 5' 28.33" W, 41° 40' 41.60" N) (1° 5' 55.71" W, 41° 40' 46.39" N) (1° 5' 50.47" W, 41° 40' 56.00" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y TRANSPORTES PABLO CORTES, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 12/11/1997, Autorización: 15/06/2000
SUPERFICIE	13.0 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



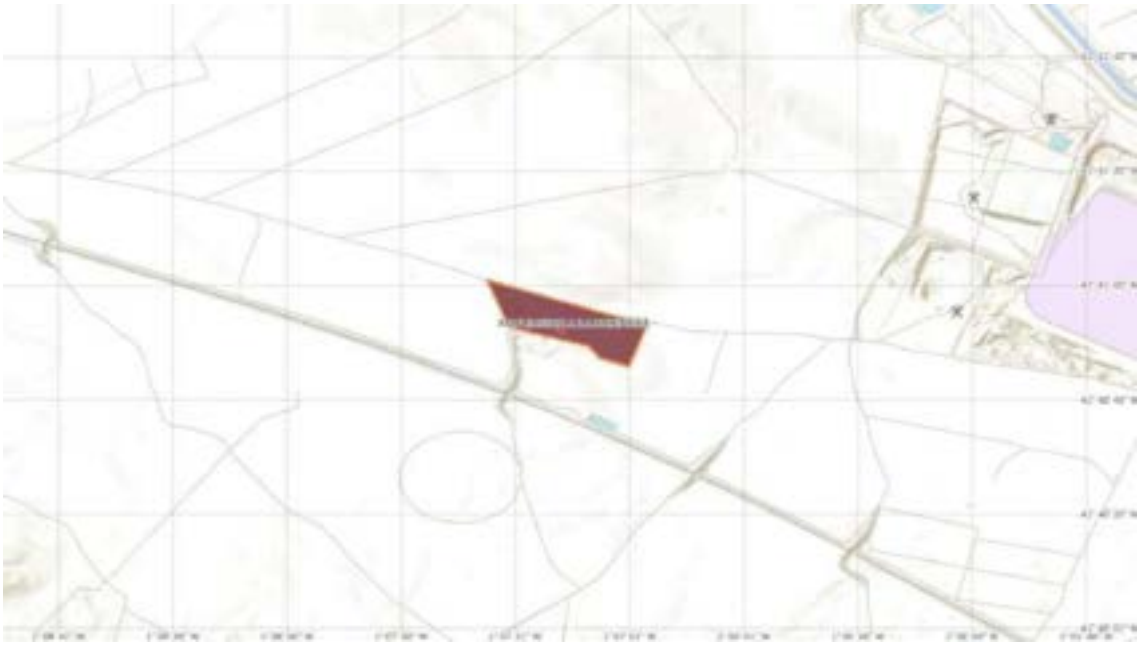
LA PARIDERA

DENOMINACIÓN	LA PARIDERA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	96
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 6' 10.75" W, 41° 41' 9.71" N) (1° 6' 7.97" W, 41° 41' 8.74" N) (1° 6' 16.48" W, 41° 40' 50.14" N) (1° 6' 20.95" W, 41° 40' 50.72" N) (1° 6' 20.38" W, 41° 40' 54.66" N) (1° 6' 19.89" W, 41° 40' 56.00" N) (1° 6' 18.00" W, 41° 40' 59.33" N) (1° 6' 16.81" W, 41° 41' 1.91" N) (1° 6' 10.75" W, 41° 41' 9.71" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y EXCAVACIONES CARMELO LOBERA
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 22/04/1986, Autorización: 23/05/1986
SUPERFICIE	7.0 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



AMPLIACIÓN A LA PARIDERA

DENOMINACIÓN	AMPLIACIÓN A LA PARIDERA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	267
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 7' 24.89" W, 41° 41' 1.03" N) (1° 6' 56.74" W, 41° 40' 53.02" N) (1° 6' 60.00" W, 41° 40' 45.75" N) (1° 7' 5.15" W, 41° 40' 47.21" N) (1° 7' 7.22" W, 41° 40' 49.53" N) (1° 7' 21.17" W, 41° 40' 52.73" N) (1° 7' 24.89" W, 41° 41' 1.03" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y EXCAVACIONES CARMELO LOBERA
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 01/07/2002, Autorización: 28/01/2013
SUPERFICIE	12.6 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



HORMIFASA

DENOMINACIÓN	HORMIFASA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	78
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 2.07" W, 41° 41' 34.63" N) (1° 4' 53.40" W, 41° 41' 32.62" N) (1° 4' 49.46" W, 41° 41' 39.72" N) (1° 4' 32.85" W, 41° 41' 39.13" N) (1° 4' 37.38" W, 41° 41' 26.43" N) (1° 4' 49.35" W, 41° 41' 29.13" N) (1° 4' 55.78" W, 41° 41' 22.38" N) (1° 5' 9.43" W, 41° 41' 24.78" N) (1° 5' 2.07" W, 41° 41' 34.63" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 26/02/1982, Autorización: 27/05/1982
SUPERFICIE	24.1 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



BASILIO

DENOMINACIÓN	BASILIO
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	221
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 12' 6.77" W, 41° 44' 48.06" N) (1° 11' 51.59" W, 41° 44' 49.19" N) (1° 11' 46.59" W, 41° 44' 47.39" N) (1° 11' 43.31" W, 41° 44' 44.13" N) (1° 11' 41.81" W, 41° 44' 42.85" N) (1° 11' 42.20" W, 41° 44' 40.22" N) (1° 11' 42.94" W, 41° 44' 35.53" N) (1° 11' 42.06" W, 41° 44' 34.25" N) (1° 11' 41.49" W, 41° 44' 32.64" N) (1° 11' 43.89" W, 41° 44' 34.40" N) (1° 12' 5.68" W, 41° 44' 32.44" N) (1° 12' 6.77" W, 41° 44' 48.06" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	EXCAVACIONES ANTONIO BASILIO, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 20/07/1999, Autorización: 12/03/2007
SUPERFICIE	24.8 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



CORTÉS

DENOMINACIÓN	CORTÉS
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	148
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 53.96" W, 41° 41' 3.60" N) (1° 5' 49.32" W, 41° 41' 1.91" N) (1° 5' 54.20" W, 41° 40' 55.04" N) (1° 5' 52.33" W, 41° 40' 54.23" N) (1° 5' 56.59" W, 41° 40' 46.46" N) (1° 5' 58.33" W, 41° 40' 46.69" N) (1° 5' 58.99" W, 41° 40' 46.84" N) (1° 6' 0.48" W, 41° 40' 47.16" N) (1° 6' 1.63" W, 41° 40' 47.35" N) (1° 6' 2.06" W, 41° 40' 47.43" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y TRANSPORTES CORMAR, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 14/11/1991, Autorización: 11/01/1994
SUPERFICIE	22.8 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



EBRO

DENOMINACIÓN	EBRO
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	333
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 25.43" W, 41° 40' 20.34" N) (1° 4' 58.76" W, 41° 40' 15.43" N) (1° 5' 0.99" W, 41° 40' 14.72" N) (1° 5' 3.28" W, 41° 40' 10.31" N) (1° 5' 27.65" W, 41° 40' 15.42" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	EXPLOTACION ÁRIDOS EBRO, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 27/07/2006, Autorización: 24/08/2009
SUPERFICIE	10.17 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



IRANZO

DENOMINACIÓN	IRANZO
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	378
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 4' 25.01" W, 41° 41' 15.62" N) (1° 4' 38.74" W, 41° 41' 10.50" N) (1° 4' 37.77" W, 41° 41' 9.67" N) (1° 4' 36.75" W, 41° 41' 9.30" N) (1° 4' 30.81" W, 41° 41' 8.23" N) (1° 4' 23.85" W, 41° 41' 6.78" N) (1° 4' 18.22" W, 41° 41' 7.08" N) (1° 4' 21.55" W, 41° 41' 11.15" N) (1° 3' 48.79" W, 41° 41' 12.00" N) (1° 3' 50.22" W, 41° 41' 13.12" N) (1° 3' 59.44" W, 41° 41' 11.66" N) (1° 4' 1.86" W, 41° 41' 11.76" N) (1° 4' 3.78" W, 41° 41' 12.35" N) (1° 4' 5.09" W, 41° 41' 12.24" N) (1° 4' 5.62" W, 41° 41' 11.66" N) (1° 4' 8.10" W, 41° 41' 11.32" N) (1° 4' 9.44" W, 41° 41' 11.40" N) (1° 4' 10.48" W, 41° 41' 11.10" N) (1° 4' 9.17" W, 41° 41' 8.64" N) (1° 4' 8.48" W, 41° 41' 8.79" N) (1° 3' 58.24" W, 41° 41' 6.68" N) (1° 3' 56.23" W, 41° 41' 6.22" N) (1° 3' 54.63" W, 41° 41' 8.98" N) (1° 3' 54.50" W, 41° 41' 8.92" N) (1° 3' 53.10" W, 41° 41' 9.57" N) (1° 3' 50.52" W, 41° 41' 10.44" N) (1° 3' 49.17" W, 41° 41' 10.61" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	GRANJA SAN PEDRO S.A.T. Nº2365
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 24/04/2009, Autorización: 02/12/2011
SUPERFICIE	12.36 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava


Urbanización La Almenareta
Urbanización Torre Morales
Urbanización La Ponderosa
Urbanización la Frontosa
Torre del Hospital
Torre la Tocinera
Torre de Zaporta
Torre Aparicio

SONIA

DENOMINACIÓN	SONIA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Pedrola
NÚMERO DE REGISTRO	425
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 12' 59.74" W, 41° 45' 38.70" N) (1° 12' 43.03" W, 41° 45' 21.67" N) (1° 12' 23.35" W, 41° 45' 31.69" N) (1° 12' 23.01" W, 41° 45' 32.93" N) (1° 12' 24.60" W, 41° 45' 35.43" N) (1° 12' 25.98" W, 41° 45' 36.56" N) (1° 12' 26.22" W, 41° 45' 37.58" N) (1° 12' 26.52" W, 41° 45' 37.84" N) (1° 12' 33.05" W, 41° 45' 38.35" N) (1° 12' 35.65" W, 41° 45' 39.77" N) (1° 12' 39.05" W, 41° 45' 41.33" N) (1° 12' 41.23" W, 41° 45' 43.38" N) (1° 12' 47.38" W, 41° 45' 44.98" N) (1° 12' 50.04" W, 41° 45' 45.24" N) (1° 12' 53.76" W, 41° 45' 44.69" N) (1° 12' 59.74" W, 41° 45' 38.70" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	DIONISIO RUIZ, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 30/05/2014, Autorización: 05/02/2015
SUPERFICIE	33.53 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



LA QUINTA

DENOMINACIÓN	LA QUINTA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	419
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 6' 5.61" W, 41° 40' 47.92" N) (1° 6' 0.81" W, 41° 40' 46.98" N) (1° 6' 5.29" W, 41° 40' 38.82" N) (1° 6' 9.50" W, 41° 40' 39.58" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ACTIVIDADES TORRERO, S.L.U.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 21/11/2013, Autorización: 22/06/2016
SUPERFICIE	2.9429 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



AMPLIACIÓN A CORTÉS

DENOMINACIÓN	AMPLIACIÓN A CORTÉS
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	416
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 56.59" W, 41° 40' 46.46" N) (1° 5' 53.81" W, 41° 40' 51.48" N) (1° 5' 14.16" W, 41° 40' 38.45" N) (1° 5' 56.59" W, 41° 40' 46.46" N) (1° 5' 42.56" W, 41° 40' 44.42" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	ARIDOS Y TRANSPORTES CORMAR, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 16/07/2002, Autorización: 15/02/2018
SUPERFICIE	7.584 Hectáreas
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



EL PRADILLO

DENOMINACIÓN	EL PRADILLO
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	3111
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 5' 56.59" W, 41° 40' 46.46" N) (1° 5' 53.81" W, 41° 40' 51.48" N) (1° 5' 14.16" W, 41° 40' 38.45" N) (1° 5' 56.59" W, 41° 40' 46.46" N) (1° 5' 42.56" W, 41° 40' 44.42" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	DIONISIO RUIZ, S.L.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Autorizado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud : 22/05/2000, Otorgamiento : 02/02/2009
SUPERFICIE	8.0 Cuadrículas Mineras
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Grava



LA LONGATERA

DENOMINACIÓN	LA LONGATERA
ORGANISMO	ZARAGOZA
MUNICIPIO	Zaragoza
NÚMERO DE REGISTRO	3115
SITUACIÓN GEOGRÁFICA (vértices)	(1° 8' 4.49" W, 41° 44' 55.94" N) (1° 7' 4.49" W, 41° 44' 55.94" N) (1° 7' 4.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 7' 44.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 7' 44.49" W, 41° 44' 15.94" N) (1° 8' 4.49" W, 41° 44' 15.94" N) (1° 8' 4.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 8' 24.49" W, 41° 43' 55.94" N) (1° 8' 24.49" W, 41° 44' 35.94" N) (1° 8' 4.49" W, 41° 44' 35.94" N) (1° 8' 4.49" W, 41° 44' 55.94" N)
SITUACIÓN GEOLÓGICA	Cuenca del Ebro
EMPRESA	CONSTRUCCIONES MARIANO LOPEZ NAVARRO, S.A.
SITUACIÓN GENERAL DE LOS PERMISOS	Otorgado
TIPO DE PERMISO DE MINERÍA	Recurso de la sección A)
FECHA DE CONCESIÓN	Solicitud: 21/06/2000, Otorgamiento: 22/02/2012
SUPERFICIE	10.0 Cuadrículas Mineras
TIPO DE EXPLOTACIÓN	Minería de Cielo Abierto
MINERAL EXPLOTADO O POR EXPLOTAR	Gravas



d. Permisos Cancelados

Nombre	Nº de Registro	Material
Ampliación Garrapinillos	152	Grava
Almenareta	299	Grava
Aurora	277	Grava
Las Olmeras	3483	Grava
Guallar	262	Grava
La Quinta	334	Grava
Aricamex	288	Grava
Torremaella	3482	Grava
Ebro II	389	Grava
Hornera	3468	Grava
María Cristina	402	Grava
Los Albaricoques	376	Grava
Paula	401	Grava
Pinseque 2	3479	Grava
El Pilar	428	Grava
Garrapinillos	355	Grava
Amalia	2692	Grava
San Javier	3466	Grava
Natacha	3245	Grava
Torres	3467	Grava
Agueda	3484	Grava
Los Olivicos	3335	Arenas silíceas
Montes Blancos	3488	Arcillas

3. SUMARIO DEL INFORME DE MINAS

Geográficamente, las minas y canteras que se encuentran incluidas en la zona donde se desean realizar los trabajos están diferenciadas en dos sectores, delimitadas por el cauce del río Ebro.

En el informe no se han incluido, pero el margen izquierdo del río, donde se encuentra el resalte de yesos, posee minería de interior dedicada a la extracción de sal común y perla, gestionadas por la empresa **Ibérica de Sales S.A**.

Se ha desechado la idea de utilización de estos materiales debido a que sus contenidos en sales solubles, principalmente NaCl, son muy altos.

En el otro margen del río se encuentran canteras de grava, principalmente, de las que sí que se podría extraer materiales para su utilización posterior como zahorra para caminos.

De las canteras que se han delimitado dentro del Catastro muchas de ellas tienen los permisos pendientes de aceptación, caducados o cancelados. Aquellas que poseen los permisos autorizados para explotación son las siguientes:

Nombre	Empresa
Labella	**ÁRIDOS Y EXCAVACIONES CARMELO LOBERA**
La Paridera	
La Dehesa	**ÁRIDOS Y TRANSPORTES PABLO CORTES, S.L.**
Hormifasa	**NATURAL RESOURCES RESEARCH AND DEVELOPMENT, S.L.U. (NRRD)**
Basilio	**EXCAVACIONES ANTONIO BASILIO, S.L.**
Cortés	**ÁRIDOS Y TRANSPORTES CORMAR, S.L.**
Ebro	**EXPLOTACIÓN ÁRIDOS EBRO, S.L.**
Iranzo	**GRANJA SAN PEDRO S.A.T. Nº2365**
Sonia	**DIONISIO RUIZ, S.L.**
La Quinta	**ACTIVIDADES TORRERO, S.L.U.**
La Longatera	**MARIANO LÓPEZ NAVARRO**

Además, se han tenido en cuenta otras empresas que explotan canteras de gravas en la zona, tales como: Heidelberg Materials Hispania Aridos S.A.U. y Áridos Blesa SLU., las cuales tienen explotaciones por la zona de Garrapinillos.

Se ha contactado con las empresas al cargo de dichas canteras de gravas, para solicitar una ficha técnica con marcado CE para corroborar que los materiales son aptos para la realización del proyecto.

Empresa	**Condición**
Áridos y excavaciones Carmelo Lobera	Tras llamar, no contestan correo
Áridos y transportes Pablo Cortés, S.L.	No pasan ficha técnica
Natural Resources Research and Development, S.L.U. (NRRD)	Tras llamar, no contestan al correo enviado
Excavaciones Antonio Basilio, S.L.	No pasan ficha técnica
Áridos y transportes CORMAR, S.L (Excavaciones Hermanos de Pablo)	Con ficha técnica
Explotación áridos Ebro, S.L.	Tras llamar, no contestan correo
Granja san Pedro s.a.t. nº2365	Tras llamar, la empresa encargada de áridos ha sido avisada
Dionisio Ruiz, S.L.	Con ficha técnica
Actividades Torrero, S.L.U.	No pasan ficha técnica
Áridos Blesa S.L.U.	Tras llamar, no contestan al correo
Heidelberg Materials Hispania Aridos S.A.U.	Tras llamar, no contestan al correo
Mariano López Navarro	No contestan al correo

En general, todas estas empresas cuentan con zahorras que posiblemente puedan utilizarse para la realización de caminos. Para la zona de Torres de Berrellén, las canteras que se encuentran más en la cercanía al lugar del proyecto son Hormifasa, de **NRRD**; La Paridera y Labella, de **Áridos y Excavaciones Carmelo Lobera**; Cortés, de Áridos y Transportes CORMAR (**Excavaciones Hermanos de Pablo**); La Dehesa, de **Áridos y Excavaciones Pablo Cortés**; Ebro, de Explotación Áridos Ebro, S.L; Iranzo, de **Granja San Pedro S.A.T. Nº 2365**; La Quinta, de **Actividades Torrero, S.L.U.**

A parte de estas canteras, las restantes incluidas en este informe se encuentran en la cercanía del proyecto como para tenerlas en cuenta también para este proyecto además de para el del Tramo 7, perteneciente a Remolinos y Alcalá de Ebro.

De las fichas técnicas que se han procurado hasta ahora ambas, CORMAR (**Excavaciones Hermanos de Pablo**) y **Dionisio Ruiz S.L**, cumplen los estándares necesarios para utilizar sus zahorras como firmes para caminos, según lo estipulado en el PG3, en concreto, en el artículo 510 de Zahorras (Orden FOM 2523/2014).

En los Anejos se han incluido las fichas técnicas que se han podido conseguir de las características de las zahorras extraídas de las canteras de gravas.

ANEXO 1:

DOCUMENTACION TÉCNICA DE PRODUCTOS ÁRIDOS Y TRANSPORTES CORMAR SL

LEAD 9001 14001 45001
TRANSITION WITH CONFIDENCE

BUREAU VERITAS

ATTN: RESPONSABLE DE CALIDAD
ARIDOS Y TRANSPORTES CORMAR SL
CL SANTIAGO, 24, 1°
50180 UTEBO ZARAGOZA

Madrid, 3 de octubre 2019

Referencia BV: 3782252

Estimado cliente:

En nombre de Bureau Veritas Certification, le doy la enhorabuena por haber logrado la certificación de su Sistema de Gestión / Producto.

El certificado que nos complace adjuntarle, es la prueba del compromiso de su organización con la buena gestión, por lo que le recomendamos que promocione este reconocimiento públicamente.

Le invitamos a visitar nuestra página web: www.bureauveritas.es, donde podrá encontrar información de todos los servicios que desde Bureau Veritas podemos ofrecer a su organización, así como otras informaciones que pueden resultar de su interés.

En Bureau Veritas queremos alcanzar un nivel de servicio que pueda exceder las expectativas de nuestros clientes, para ello es imprescindible conocer su nivel de satisfacción, y por eso le rogamos que cumplimente la encuesta de satisfacción que encontrará disponible en esta misma página web, en la zona destinada a clientes. La encuesta consta de un sencillo formulario on-line que no le llevará mas de 10 minutos completarlo.

Para cualquier consulta relativa a su certificado, puede ponerse en contacto con nosotros en el siguiente n° de teléfono: **902 290 012**

Le reitero nuestra más sincera felicitación y quedamos a su disposición.

Atentamente,

Mónica Botas
Directora de Certificación
Bureau Veritas Iberia S.L.

Bureau Veritas Iberia, S.L. Registro Mercantil de Madrid. Tomo 18923 General 8045 Sección 8 Folio 199 Hoja M-147923 Inscripción 1ª CIF B-28399903

BUREAU VERITAS IBERIA S.L.
Pol La Granja, C/ Valportillo Primera 22-24
28108 Alcobendas (Madrid)

Telf: +34 91 270 22 00 / Fax: +34 91 270 22 76
certification.spain@es.bureauveritas.com
www.bureauveritas.es http://revision2015.com/es

BUREAU VERITAS
Certification

CE

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

Certificado nº: **1035-CPR-ES106681**

En virtud del Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, se ha verificado que los productos:

ÁRIDOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

descritos en la tabla adjunta a este certificado,

Fabricado/s por la empresa:	**ÁRIDOS Y TRANSPORTES CORMAR, S.L.**
Con domicilio Social:	**C/ Carae,15, Plataforma logística Plaza. 50197. Zaragoza (ZARAGOZA)**
En la/s planta/s de fabricación:	**1.-Planta. Cantera Cortés – Dehesa de ganaderos. Garrapinillos (Zaragoza)**

Están sometidos por el Fabricante a un control de la producción de la fabricación, se han realizado los ensayos iniciales de tipo y el Organismo Notificado Bureau Veritas Certification, ha realizado la inspección inicial del control de producción de la fábrica y realiza periódicamente la vigilancia y evaluación permanentes del control de producción de la fábrica establecidos en el anexo ZA de la/s norma/s armonizada/s EN indicada/s.
Este certificado da fe que todos los requisitos relativos al cumplimiento de la conformidad descrita en el Anexo ZA de la norma armonizada han sido aplicados y faculta al fabricante o a su representante a fijar el marcado CE.
Este certificado permanece válido mientras las condiciones establecidas en la/s norma/s armonizada/s indicadas/s, las condiciones de fabricación de la planta, y el sistema de control de producción de la fábrica no hayan cambiado significativamente.

Fecha de emisión inicial: **02 de Octubre de 2019**
Fecha de caducidad: **01 de Octubre de 2022**

ENAC
CERTIFICACIÓN
Nº 18/C-PR045

Mónica Botas
Directora de certificación

Bureau Veritas Iberia, S.L., Edificio Caoba. C/ Valportillo Primera 22-24 Polígono Industrial La Granja, 28108 – Alcobendas (MADRID). Organismo Notificado 1035

BUREAU VERITAS
Certification

CE

ANEXO AL CERTIFICADO nº 1035-CPR-ES106681

Fecha: **02 de Octubre de 2019**

Producto/s **Granulometria**	**Áridos para la construcción** **Normas**	**Planta/s de fabricación**
0/4, 4/12, 10/20,	EN 12620:2002+A1:2008 – Áridos para hormigón.	1
0/20	EN 13242:2002+A1:2007 – Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.	1
0/4	EN 13139:2002, UNE EN 13139/AC:20041:2002/AC:2004 – Áridos para morteros	1

ENAC
CERTIFICACIÓN
Nº 18/C-PR045

Mónica Botas
Directora de certificación

ANEJO 2 – DIONISIO RUIZ SL

DIONISIO RUIZ, S.L.

DECLARACION DE PRESTACIONES Nº 40

1. **Nombre y código de identificación:** Zahorra Artificial 0/40
2. **Nombre y dirección del fabricante:**
   DIONISIO RUIZ, S.L. Carretera de Pamplona Km 1 26006 Logroño (La Rioja)
   Planta El Pradillo. Polígono El Pradillo s/n 50690 Pedrola (Zaragoza)
3. **Uso previsto:**
   Preparación de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos y no tratados empleados en obras de ingeniería civil y construcción de carreteras
4. **Norma armonizada:** EN-13242:2002+A1:2007
5. **Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones**: Sistema 2+
6. **Organismo notificado:** AENOR, Organismo notificado nº 0999, ha emitido el certificado de conformidad del control de producción en fábrica nº 0099/CPR/A60/0619, según el sistema +2, tras haber realizado la inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica, así como la vigilancia y evaluación continua del control de producción en fábrica
7. **Prestaciones declaradas**

CARACTERISTICAS ESENCIALES	PRESTACIONES	ESPECIFICACIONES TECNICAS ARMONIZADAS
Forma de las partículas	FI_{20}	EN 13242:2002 + A1:2007
Tamaño de las partículas	0/40	
Granulometría	G_A85	
Porcentaje de partículas machacadas	$C_{50/10}$	
Limpieza		
Calidad de los finos	EA > 30	
Contenido en finos	F_7	
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA_{25}	
Composición / contenido		
Sulfatos solubles en ácido	$AS_{0.8}$	
Azufre total	S_1	
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento del hormigón	+ CLARO	

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 7.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante en el punto 2.
- Firmado por y en nombre del fabricante: DIONISIO RUIZ PEREZ

Firma

Lugar y fecha de emisión
Logroño, Abril 2018

CE

0099

DIONISIO RUIZ, S.L.

Planta El Pradillo. Polígono El Pradillo s/n 50690 Pedrola (Aragón)

40

0099/CPR/A60/0619

EN 13242

Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes

Forma de las partículas	FI_{20}
Tamaño de las partículas	0/40
Granulometría	Ga_{85}
Porcentaje de partículas machacados	$C_{50/10}$
Limpieza	
Contenido en finos	F_7
Calidad de los finos	EA > 30
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA_{25}
Composición/contenido	
Sulfatos solubles en ácido	$AS_{0,8}$
Azufre total	< 1%
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento del hormigón	+CLARO

Firma

Lugar y fecha de emisión
Logroño, Abril 2018

DIONISIO RUIZ, S.L.

DECLARACION DE PRESTACIONES Nº 50

1. **Nombre y código de identificación:** Zahorra Natura Cribada 0/40
2. **Nombre y dirección del fabricante:**
   DIONISIO RUIZ, S.L. Carretera de Pamplona Km 1 26006 Logroño (La Rioja)
   Planta El Pradillo. Polígono El Pradillo s/n 50690 Pedrola (Zaragoza)
3. **Uso previsto:**
   Preparación de materiales tratados con conglomerantes hidráulicos y no tratados empleados en obras de ingeniería civil y construcción de carreteras
4. **Norma armonizada:** EN-13242:2002+A1:2007
5. **Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones**: Sistema 2+
6. **Organismo notificado:** AENOR, Organismo notificado nº 0999, ha emitido el certificado de conformidad del control de producción en fábrica nº 0099/CPR/A60/0619, según el sistema +2, tras haber realizado la inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica, así como la vigilancia y evaluación continua del control de producción en fábrica
7. **Prestaciones declaradas**

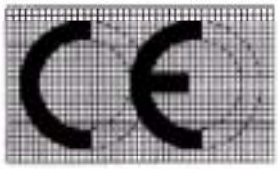
CARACTERISTICAS ESENCIALES	PRESTACIONES	ESPECIFICACIONES TECNICAS ARMONIZADAS
Forma de las partículas	FI_{20}	EN 13242:2002 + A1:2007
Tamaño de las partículas	0/40	
Granulometría	G_A85	
Limpieza		
Calidad de los finos	EA > 30	
Contenido en finos	F_7	
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA_{25}	
Composición / contenido		
Sulfatos solubles en ácido	$AS_{0.8}$	
Azufre total	S_1	
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento del hormigón	+ CLARO	

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 7.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante en el punto 2.
- Firmado por y en nombre del fabricante: DIONISIO RUIZ PEREZ

Firma

Lugar y fecha de emisión
Logroño, Abril 2018





0099

DIONISIO RUIZ, S.L.

Planta El Pradillo. Polígono El Pradillo s/n 50690 Pedrola (Aragón)

50

0099/CPR/A60/0619

EN 13242

Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes

Forma de las partículas	FI_{20}
Tamaño de las partículas	0/40
Granulometría	Ga_{85}
Limpieza	
Contenido en finos	F_7
Calidad de los finos	EA > 30
Resistencia a la fragmentación y machaqueo	LA_{25}
Composición/contenido	
Sulfatos solubles en ácido	$AS_{0,8}$
Azufre total	< 1%
Componentes que alteran la velocidad de fraguado y endurecimiento del hormigón	+CLARO

Firma

Lugar y fecha de emisión
Logroño, Abril 2018

AENOR

Certificado de Conformidad del control de producción en fábrica

CE

0099

0099/CPR/A60/0619

En cumplimiento del Reglamento de Productos de Construcción (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, el organismo notificado AENOR (nº 0099) ha emitido este certificado a favor de

DIONISIO RUIZ, S.L.

con domicilio social en	CR PAMPLONA, KM 1, 26006 - LOGROÑO, (LA RIOJA)
Producto de construcción	Áridos
Norma armonizada	Ver anexo al certificado
Referencias	Detalladas en el anexo al certificado
Centro de producción	PI EL PRADILLO, S/N. 50690 - PEDROLA (ZARAGOZA)
Esquema de certificación	Para emitir este certificado se han aplicado todas las disposiciones del sistema 2+ para la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones, según lo descrito en el Anexo ZA de las normas armonizadas aplicables mencionadas en el anexo. El control de producción en fábrica cumple los requisitos establecidos en ellas. Este certificado se concedió por primera vez en la fecha de emisión abajo indicada y permanecerá en vigor hasta su fecha de expiración, siempre y cuando no hayan cambiado los métodos de ensayo y los requisitos del control de producción en fábrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características declaradas, y el producto y las condiciones de fabricación no se hayan modificado significativamente.
Fecha de primera emisión:	2007-02-27
Fecha de última emisión:	2020-11-18
Fecha de expiración:	2023-11-18

Rafael GARCÍA MEIRO
Director General

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Organismo de Control acreditado por ENAC con acreditación Nº 01/C-PR356

Original Electrónico

AENOR

Certificado de Conformidad del control de producción en fábrica

0099/CPR/A60/0619

Anexo al Certificado

Norma Aplicable	Tamaño (d/D)
EN 12620:2002+A1:2008	0/6 ; 6/12 ; 12/20 ; 20/40
EN 13139:2002, EN 13139:2002/AC:2004	0/4
EN 13242:2002+A1:2007	0/40
EN 13043:2002, EN 13043:2002/AC:2004	0/6 ; 6/12 : 12/20 ; 20/32

Fecha de primera emisión: 2007-02-27
Fecha de última emisión: 2020-11-18
Fecha de expiración: 2023-11-18

Rafael GARCÍA MEIRO
Director General

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Génova, 6. 28004 Madrid. España
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Organismo de Control acreditado por ENAC con acreditación Nº 01/C-PR356

GlobalEPD

A VERIFIED ENVIRONMENTAL DECLARATION

AENOR

Confía

ECO PLATFORM EPD VERIFIED

Declaración Ambiental de Producto

Áridos Naturales

EN ISO 14025:2010

EN 15804:2012+A2:2020

Fecha de primera emisión: 2022-05-20

Fecha de expiración: 2027-05-19

La validez declarada está sujeta al registro y publicación en www.aenor.com

Código de registro: GlobalEPD EN15804-025

FEDERACIÓN DE ÁRIDOS | FdA

ANEFA ARIGAL

GREMI D'ARIDS de Catalunya

cuskal áridos

Federación de Áridos - FdA



El titular de esta Declaración es el responsable de su contenido, así como de conservar durante el periodo de validez la documentación de apoyo que justifique los datos y afirmaciones que se incluyen

Federación de Áridos - FdA

Plaza de las Cortes 5, 7ª Planta
28014 - Madrid
España

Tel. (+34) 915 522 526
Mail secretariafda@aridos.info
Web www.aridos.info

Estudio de ACV

Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones - IECA
Calle José Abascal, 53
28003 - Madrid
España

Tel. (+34) 914 411 688
Mail info@ieca.es
Web www.ieca.es

Administrador del Programa GlobalEPD

AENOR Internacional S.A.U.
C/ Génova 6
28009 – Madrid
España

Tel. (+34) 902 102 201
Mail aenordap@aenor.com
Web www.aenor.com

AENOR es miembro fundador de ECO Platform, la Asociación Europea de Programas de verificación de Declaraciones ambientales de producto

EN 15804:2012+A2:2020
Verificación independiente de la declaración y de los datos, de acuerdo conla Norma EN ISO 14025:2010 ☐ Interna ☒Externa
Organismo de verificación AENOR Confía

1 Información general

1.1 La organización

La Federación de Áridos, en adelante FdA, constituida en 2007, es una entidad sin ánimo de lucro, integrada por ANEFA, ARIGAL, ARIVAL, EUSKAL ÁRIDO y el GREMI D´ÀRIDS DE CATALUNYA, que representa los intereses de las empresas productoras de áridos en España, tanto en el ámbito nacional, como en el internacional.

Entre los fines de la FdA figura el promover el desarrollo sostenible del sector, la defensa del medio ambiente y la responsabilidad social empresarial, mediante la mejora técnica, la aplicación de buenas prácticas y el cumplimiento de las normas y disposiciones en materia de calidad de producción y de producto, medio ambiente, etc.

Con esta DAP sectorial la FdA pretende fomentar estrategias de responsabilidad social empresarial, además de:

- La economía circular.
- Facilitar la comercialización de sus productos.
- Reducir el riesgo derivado de cambios en la legislación ambiental o en los criterios de compra de los clientes.
- Comunicar, de forma normalizada, el desempeño ambiental de sus productos y servicios.

El titular de esta Declaración Ambiental de Producto – DAP – sectorial es la FdA, cuyos datos de contacto se muestran en la página 2 de esta Declaración.

Esta DAP sectorial es de uso exclusivo de las empresas y los centros recogidos en el listado del ANEXO I.

1.2 Alcance de la Declaración

La presente DAP sectorial incluye únicamente los módulos A1- A3, etapa de producto de acuerdo con el esquema modular definido en la norma UNE- EN 15804+A2.

Esta DAP es por tanto del tipo "cuna a puerta".

1.3 Ciclo de vida y conformidad

Esta DAP ha sido desarrollada y verificada de acuerdo con las Normas UNE-EN ISO 14025:2010 y UNE-EN 15804:2012+A2:2020.

Información de las reglas de categoría de producto	
Título descriptivo	Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
Código de registro y versión	UNE-EN 15804:2012 + A2:2020
Fecha de emisión	2020-03
Conformidad	UNE-EN 15804:2012 + A2:2020
Administrador de Programa	AENOR Internacional S.A.U.

Esta Declaración ambiental incluye las siguientes etapas del ciclo de vida:

Límites del sistema. Módulos de información considerados

Etapa de producto	A1	Suministro de materias primas	X
	A2	Transporte a fábrica	X
	A3	Fabricación	X
Construcción	A4	Transporte a obra	MNE
	A5	Instalación / construcción	MNE
Etapa de uso	B1	Uso	MNE
	B2	Mantenimiento	MNE
	B3	Reparación	MNE
	B4	Sustitución	MNE
	B5	Rehabilitación	MNE
	B6	Uso de energía en servicio	MNE
	B7	Uso de agua en servicio	MNE
Fin de vida	C1	Deconstrucción / demolición	MNE
	C2	Transporte	MNE
	C3	Tratamiento de los residuos	MNE
	C4	Eliminación	MNE
	D	Potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje	MNE

X = Módulo incluido en el ACV; NR = Módulo no relevante; MNE = Módulo no evaluado

Esta DAP puede no ser comparable con las desarrolladas en otros Programas o conforme a documentos de referencia distintos, en concreto puede no ser comparable con DAP no elaboradas conforme a la Norma UNE-EN 15804+A2.

Del mismo modo, las DAP pueden no ser comparables si el origen de los datos es distinto (por ejemplo, las bases de datos), no se incluyen todos los módulos de información pertinentes o no se basan en los mismos escenarios.

La comparación de productos de la construcción se debe hacer sobre la misma función, aplicando la misma unidad funcional y a nivel del edificio (u obra arquitectónica o de ingeniería) es decir, incluyendo el comportamiento del producto a lo largo de todo su ciclo de vida, así como las especificaciones del apartado 6.7.2 de la Norma UNE-EN ISO 14025.



2 El producto

2.1 Identificación del producto

Los áridos se definen, normalmente, como fragmentos o granos de materiales minerales, sólidos inertes que, con las granulometrías adecuadas, son apropiados para su uso en construcción (edificación e infraestructuras) y en numerosas aplicaciones industriales, solos o con la adición de cemento, cal o un aglomerante bituminoso.

Atendiendo al origen los áridos se clasifican en:

- Áridos naturales.
- Áridos artificiales.
- Áridos reciclados.

Esta DAP sectorial se aplica a los áridos naturales.

Se entiende como áridos naturales, aquellos de origen mineral que únicamente han sido sometidos a procesos mecánicos.

2.2 Usos del producto

Los principales campos de aplicación de los áridos naturales pueden resumirse en:

- Áridos para mortero, según la norma UNE EN 13139.
- Áridos para hormigón, según la norma UNE EN 12620.
- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas, según la norma UNE EN 13043.
- Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes, según la norma UNE EN 13242.
- Áridos para balasto, según la norma 13450.
- Áridos para escollera, según la norma 13383-1.

2.3 Prestaciones del producto

Las prestaciones de los áridos pueden sintetizarse en el indicador que describe la resistencia a la fragmentación a través del coeficiente de los Ángeles.

Prestación	*Método de cálculo o ensayo*	*Valor*	*Unidades*
Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)	UNE-EN 1097-2	≤45	Adimensional

2.4 Composición del producto

En los áridos naturales se incluyen los 27 tipos diferentes de rocas incluidos en la Estadística Minera de España 2018. La variedad de rocas extraídas en frente, fruto de las respuestas de las plantas asociadas a la FdA que intervienen en el estudio son las siguientes:

Tipo de material	Total (%)
Andesita	0,33%
Anfibolita	1,18%
Arcilla	0,74%
Arena Silícea	3,24%
Arena y grava	14,85%
Arenisca	0,03%
Basalto	1,00%
Caliza	53,06%
Caliza Dolomítica	0,06%
Corneana	1,29%
Cuarcita	1,77%
Diabasas	0,09%
Dolomía	5,45%
Fonolita	0,41%
Granito	7,65%
Grauvaca	0,22%
Ígneas	0,10%
Milonita	0,12%
Ofita	2,63%
Otras rocas	4,67%
Pizarra	0,00%
Pórfidos	0,40%
Serpentina y dunita	0,27%
Traquita	0,20%
Esquistos	0,15%
Peridotita	0,11%
Total	**100,00%**

Por su parte la variedad de MMPP para plantas aisladas es la siguiente:

Tipo de material	Total (%)
Arcilla	0,00%
Arena Silícea *	0,81%
Arena y grava *	52,15%
Basalto	0,00%
Caliza *	37,35%
Dolomía	0,00%
Granito	1,54%
Ígneas	0,63%
Otras rocas *	7,52%
Total general	**100,00%**



3 Información sobre el ACV

3.1 Análisis de ciclo de vida

Esta DAP está basada en un Análisis de Ciclo de Vida "cuna a puerta" A1-A3, realizado por IECA con la colaboración de Marcel Gómez consultoría Ambiental.

3.2 Unidad declarada

1 tonelada de árido natural.

3.3 Vida útil de referencia (RSL)

Con carácter general la vida útil de referencia será la del elemento o la de la aplicación en la que se usen los áridos variando de 50 a 100 años.

3.4 Criterios de asignación

Para los flujos asociados al proceso productivo, como el consumo de energía y la generación de residuos, se ha aplicado un criterio físico (de masa) para asignar las entradas y salidas del sistema productivo a cada producto, en función de la producción. No se han realizado simplificaciones sobre estos flujos, considerándose en su totalidad. La asignación de coproductos ha sido una asignación económica.

3.5 Representatividad, calidad y selección de los datos

Para modelar el proceso de tratamiento/fabricación de áridos se han empleado los datos de producción de las empresas participantes en esta DAP, del año 2019, considerado el año de referencia.

De estas plantas se han obtenido los datos de: consumos de energía para su tratamiento en planta hasta su expedición, consumibles, distancias de transporte, generación de residuos y todas las operaciones de producción susceptibles de generar impactos ambientales.

De forma general, los datos de actividad se obtienen por registros completos de la producción anual mediante procesos de medición veraces de cada uno de los centros de producción asociados a la FdA.

Los datos en su totalidad corresponden al año 2019, con una correlación temporal entre 1 y 10 años respecto a los conjuntos de la base de datos. Con una correlación geográfica española satisfactoria en relación a conjuntos representativos del contexto Europeo y, finalmente, con una correlación tecnológica igual o similar, respecto a los flujos para procesos tales como uso de maquinaria o equipos de transporte.

El manejo de datos y control de la información, aseguran la calidad de los datos para su representatividad y consistencia, establecidos por la FdA.

En la elaboración del ACV se utilizó el Ecoinvent Data Quality system como metodología para la evaluación de la calidad de los datos.

La contribución por tipo de tratamiento es la siguiente:

Total, de producción por tipo d árido	%
Áridos Naturales Triturados	84,88
Áridos Naturales No Triturados	15,12

3.6 Otras reglas de cálculo e hipótesis

Los datos de inventario utilizados corresponden a la media ponderada de los datos específicos correspondientes al árido considerado. Las ponderaciones se han realizado tomando como base la producción de cada explotación individual en relación a la producción total.

Dichos áridos integran toda la variabilidad de tipologías de la población de explotaciones considerada, tanto desde el punto de vista del tipo de explotación, como del tecnológico y el origen del árido (ver epígrafe 3). Incluye a explotaciones en toda la geografía nacional.

La producción de áridos considerada representa un 71.0% de la integrada en la FdA y un 57.1% de la total de España.

Respecto a la fuente de datos se han utilizado datos procedentes de la encuesta de datos realizada a los fabricantes, y procesos de Ecoinvent 3.8 cuando estos datos no estaban disponibles o se trata de modelizar procesos de transporte y análogos.

Se han considerado las medias ponderadas para el consumo de energía atribuible al consumo en el frente o en planta tanto en el caso de energía eléctrica, como de gasoil y gas natural.

El mix eléctrico es el correspondiente al año 2019 basado en los datos de REE. El porcentaje de electricidad renovable generada y consumida en la instalación asciende al 2,37% del total.

Los transportes se han considerado desde el origen del árido o consumible ya sea por camión, transporte marítimo o ferrocarril. Cada centro ha reportado también la distancia de transporte por carretera para cada uno de los materiales secundarios (explosivos y cordón detonante, gasoil, gasolina, fuel oil, lubricantes, aditivos y floculantes).

Se ha determinado por tanto la cantidad total transportada y la distancia promedio ponderada para cada centro de producción.

Para los consumibles y materias primas las relaciones agregadas tonelada*kilómetro son respectivamente de 0,064 t*km y de 2,080 t*km.



4 Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional

El enfoque utilizado ha sido cuna-puerta, es decir una Declaración A1-A3 donde:

A1, extracción del árido en frente o en gravera.

A2, transportes del árido desde frente o gravera a planta de tratamiento. Transporte de consumibles y combustibles a la planta de tratamiento.

A3, planta de tratamiento de áridos.

Para la elección de los procesos más representativos se han aplicado los siguientes criterios:

- Que sean datos representativos del desarrollo tecnológico realmente aplicado.
- Como criterio general se han tenido en cuenta los datos aportados por los fabricantes siguiendo el criterio de cercanía, es decir el uso de los datos proporcionados por los fabricantes.

Siempre que ha sido posible se han evitado las simplificaciones, conservando en los datos de entrada toda la variabilidad respecto a su tipo, naturaleza y tratamiento.

4.1 Procesos previos a la fabricación (upstream)

Las explotaciones de áridos naturales pueden tener lugar en canteras o graveras. El módulo A1 incorpora todas las cargas ambientales derivadas de la extracción de la roca o la grava, según su naturaleza.

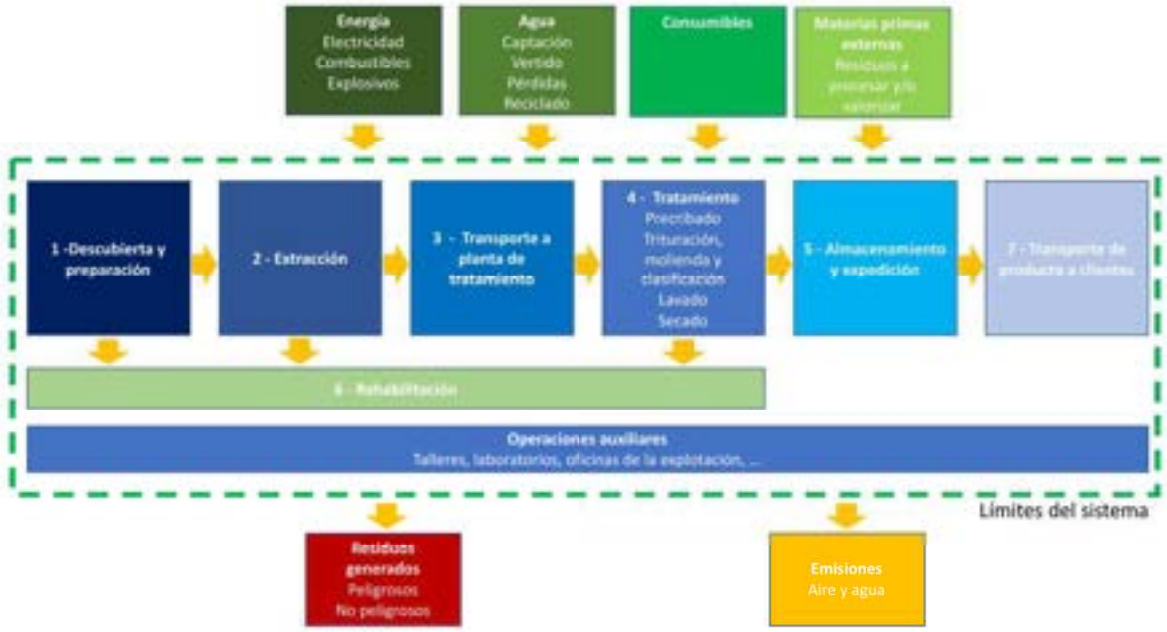
4.2 Procesos relacionados con el transporte.

El módulo A2, por su parte, incluye el transporte de los áridos a las plantas de tratamiento, así como el transporte de consumibles, repuestos y combustibles a las explotaciones.

4.3 Fabricación del producto

El módulo A3 incluye el tratamiento de áridos en la planta. Las plantas pueden incluir una gran variedad de procesos, incluidos los habituales de machaqueo, trituración y clasificación, como los menos habituales de lavado y secado térmico.

La aproximación general utilizada se representa en el siguiente diagrama:



5 Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV

Los resultados de impacto estimados son relativos y no indican el valor final de las categorías de impacto, ni hacen referencia a valores umbral, márgenes de seguridad o riesgos.

Impactos ambientales.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1+A2+A3
GWP – total	kg CO_2 eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,16E+00	4,48E+00
GWP – fosil	kg CO_2 eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,03E+00	4,35E+00
GWP – biogénico	kg CO_2 eq.	1,87E-03	1,70E-05	1,25E-01	1,27E-01
GWP – luluc	kg CO_2 eq.	1,37E-03	2,35E-06	1,80E-03	3,17E-03
ODP	kg CFC 11 eq.	3,33E-07	6,89E-08	3,22E-07	7,24E-07
AP	mol H^+ eq.	6,20E-02	5,76E-04	1,59E-02	7,85E-02
EP – agua dulce	kg PO_4^{3-} eq.	9,33E-03	5,69E-05	2,61E-03	1,20E-02
EP – marino	kg N eq.	2,10E-02	9,56E-05	6,22E-03	2,73E-02
EP – terrestre	mol N eq.	3,08E-01	1,06E-03	5,92E-02	3,69E-01
POCP	kg NMVOC eq.	6,21E-02	3,75E-04	1,62E-02	7,87E-02
ADP – minerales y metales [1]	kg Sb eq.	8,96E-07	1,26E-08	2,03E-06	2,94E-06
ADP – fósil [1]	MJ	2,54E+01	4,11E+00	4,32E+01	7,27E+01
WDP [1]	m^3	3,53E+00	-6,92E-04	7,03E+00	1,06E+01

GWP - total: Potencial de calentamiento global; **GWP - fossil**: Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogenic**: Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc** : Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP**: Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP**: Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater**: Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine**: Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial**: Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP**: Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals**Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **APD-fossil**: Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP**: Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua. **NR**: No relevante

[1] Los resultados de este indicador de impacto ambiental deben usarse con prudencia ya que las incertidumbres de estos resultados son elevadas y la experiencia con este parámetro es limitada.

Uso de recursos

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3
PERE	MJ	6,52E-01	6,30E-03	3,87E+00	4,53E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	6,52E-01	6,30E-03	3,87E+00	4,53E+00
PENRE	MJ	2,54E+01	4,11E+00	3,86E+00	3,34E+01
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,82E+00	1,82E+00
PENRT	MJ	2,54E+01	4,11E+00	4,32E+01	7,27E+01
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m^3	8,34E-02	1,06E-05	7,92E-02	1,63E-01

PERE : Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERM:** Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; **PERT:** Uso total de la energía primaria renovable; **PENRE:** Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRM:** Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; **PENRT:** Uso total de la energía primaria no renovable; **SM**: Uso de materiales secundarios; **RSF:** Uso de combustibles secundarios renovables; **NRSF:** Uso de combustibles secundarios no renovables; **FW**: Uso neto de recursos de agua corriente; **NR**: No relevante

Categorías de residuos

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3
HWD	kg	6,41E-05	1,08E-05	1,71E-01	1,71E-01
NHWD	kg	9,32E+01	1,69E-04	4,97E+01	1,43E+02
RWD	kg	1,55E-04	2,94E-05	3,11E-04	4,95E-04

HWD: Residuos peligrosos eliminados; **NHWD**: Residuos no peligrosos eliminados; **RWD**: Residuos radiactivos eliminados; **NR**: No relevante

Flujos de salida

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	7,81E-01	7,81E-01
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,87E-03	7,87E-03

CRU:Componentes para su reutilización; **MFR**: Materiales para el reciclaje; **MER**: Materiales para valorización energética; **EE**: Energía exportada; **NR**: No relevante

Información sobre el contenido de carbono biogénico

Contenido de carbono biogénico	Unidades	Resultado por unidad funcional declarada
Contenido carbono biogénico producto - kgC	kg C	0,00E+00

6. Información ambiental adicional.

Los áridos artificiales están exentos de compuestos orgánicos volátiles que puedan ser emitidos en su fase de uso.

Tampoco emiten ningún compuesto al suelo ni al agua en su etapa de uso, puesto que se trata de un producto que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera; no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Es un producto que no lixivia por lo que no supone un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

El producto no contiene sustancias incluidas en la Lista candidata de sustancias muy preocupantes sometidas a autorización (Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorisation) de la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.

Anexo 1. Centros de producción asociados

AIZKIBEL, S.A.
- SAN ANTÓN/ALBIZTUR
- SAN JOSÉ/URNIETA

ALTUNA Y URIA, S.A.
- SÍSTIAGA

ARCILLAS Y ARENAS REFRACTARIAS PANDOLS, S.A.
- CONCESION MINERA PANSA
- VILANOVA

ARENAS FORNA, S.L.
- EL COLLAET Nº 591
- PEÑALBA Nº 577

ARENAS NATURALES DA LIMIA, S.L.
- NAIRA Nº 382

ARENERA NORTEÑA, S.L.
- CASTRO Nº 143

ARENES BELLPUIG, S.L.
- AMPLARENES BELLPUIG 1
- ANGLESOLA AMP
- LA CLOSA

ARIAS INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- CANTERA DE TRAMBASAGUAS Nº 7

ARIDCAL, S.A.
- EL CASTELLOT

ÁRIDOS AGUILAR, S.L.
- VILLARÉN Nº 3.508

ÁRIDOS BLESA, S.L.U.
- ALTOS PEÑES Nº 3.001

ÁRIDOS BOFILL, S.A.
- SUSQUEDA

ÁRIDOS CARASOLES, S.L.
- CARASOLES-2943

ÁRIDOS CASINOS, S.L.
- CAPA BLAVA Nº 1.159

ÁRIDOS CNC, S.L.
- MIRAMONTES Nº 6770.1

ÁRIDOS DE LA LUZ, S.L.
- ÁRIDOS LA LUZ

ÁRIDOS DE REBOIRA, S.A.
- REBOIRA Nº 41

ÁRIDOS EL PINAR, S. A.
- ARIPISA

ÁRIDOS EL VEDAT, S.A.
- EL VEDAT Nº 813

ÁRIDOS FILAES, S.L.U.
- CANTERA FILAES

ÁRIDOS HERMANOS CURANTA, S.A.
- MEANDRE VELL-L'ILLA
- PAIRADES

ÁRIDOS LA CABEZA, S.L.U.
- ÁRIDOS LA CABEZA

ÁRIDOS LA MUELA, S.L.
- SOMUÑO Y AMPLIACIÓN SOMUÑO

ÁRIDOS LAVADOS, S.L.
- RAQUEL

ÁRIDOS LES PLANES, S.A.
- PLANTA TRATAMIENTO ÁRIDOS LES PLANES

ÁRIDOS LÓPEZ, S.L.U.
- EL CUBET Nº 728

ÁRIDOS MONFORT, S.A.
- FRONTÓ

ÁRIDOS MORÓN, S.L.
- SAN CRISTÓBAL

ÁRIDOS MUXARA, S.L.
- SERRETA MUXARA MONTE II

ÁRIDOS NÚÑEZ, S.L.U.
- CANTERA ANA

ÁRIDOS PUJOL CUSTEY, S.L.
- PLANTA D'ULTRAMORT EB-40
- REC DEL MOLÍ RA-5.240

ÁRIDOS VALDEARCOS, S.L.
- VALDEARCOS

ÁRIDOS Y CANTERAS DEL NORTE, S.A.
- APARIO
- GALDAMES II
- LAS BRAÑAS
- NAFARRONDO
- OFITAS DE RIGOITIA

ÁRIDOS Y EXCAVACIONES DEL NORTE, S.L.
- CASCAJAL

ÁRIDOS Y EXCAVACIONES EL CRISTO, S.L.
- EL CRISTO II-3/4

ÁRIDOS Y EXCAVACIONES HUESCA, S.L.

PLANTA DE ANGÜÉS

ÁRIDOS Y EXCAVACIONES RUBERTE, S.L.

VILLANUEVA

ÁRIDOS Y EXTRACCIONES PLATERO MARTÍNEZ, S.L.

LA BICUERCA

ÁRIDOS Y HORMIGONES ALGUETA, S.L.

ALGUETA

ÁRIDOS Y HORMIGONES HERMANOS GIL, S.L.

MAS DEL PONT Nº 556

ÁRIDOS Y HORMIGONES PEREZ JIMENEZ, S.L.

CERRO JUAN FELIPE Nº 40.551

ÁRIDOS Y RECUPERACIONES, S.L.U.

LAS ARENILLAS

ÀRIDS ALBESA, S.L.

LLENGUA EIXUTA/ERAL NOU

ÀRIDS ANTON, S.L.

CAN CLARAMUNT

EL TRUQUELL

MOLINS DE REI

ÀRIDS BOFILL, S.A.

REGENCÓS

ÀRIDS DANIEL, S.A.

CORB

PLANTA VALLFOGONA DE BALAGUER

ÀRIDS DEL SOLSONÈS, S.A.

PLANTA D'ÀRIDS RIBERA SALDA

ÀRIDS EL CATALÀ, S.A.

FRAUQUES-SENEN

PARTIDA VINYASSES S/N

ÀRIDS GARCIA PEDRERA GAR1, S.L.

GAR-1

ÀRIDS I EXCAVACIONS MONTROIG, S.L.

PINAR DEL LLOP

ÀRIDS JAUME COLOMER, S.L.

PLA DE SALANCA I PLA D'ILLA

ÀRIDS MALLAFRÉ, S.L.

MALLAFRE II

MARGARITA

PLANTA DE TRATAMIENTO

ÀRIDS SOLESTANY, S.A.

BUSQUET RA-2.788

LA VENTA FCA 619

UDE MALLOAT RA-5.158

ARIDUR HORMIGONES, S.L.

CUEVA CATALINA

ARISTARIA, S.L.

EL PORVENIR Nº 704

ARQUITECTURA MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, S.L.

FORGOSELO

ARTISORRA, S.L.U.

ARTISORRA

ASFALTOS LOS SANTOS, S.A.

SIERRA EL CASTILLO

AYMAR, S.A.U.

PLANTA DE BENEFICIO FCA 432

BENITO ARNÓ E HIJOS, S.A.U.

ATIENZA

CAN XINXES/PLANTA ALFARRÀS

EL ALJIBE

SORIANA

CAL DE CASTILLA, S.A.

CALCASA FR.1ª-2 Nº 3080

CALERAS DE LISKAR, S.A.

LISKAR

CALES DE LA PLANA, S.A.

BARRAQUERO

PEÑANEGRA

POLIOLA

CALES DE LLIERCA, S.A.

ESPERANÇA/TRAMUNTANA/TRAMUNTANA,AMPLIACIO

CALIZAS ALPER, S.A.

EL ACEBO

CALIZAS CAMPO REAL, S.A.

MORATA II, FRACCIÓN 2ª, Nº 2756-003

CAN PIPA, S.L.

ARFLUSA

LES SERRES

CANARY CONCRETE, S.A.U.

MESA DEL SALINERO

CANTEIRA DA MINA, S.L.

COSTA DO CUZO Nº 129

CANTEIRA DO PENEDO, S.A.

CANPESA Nº 6.057

CANTERA ANTONIO FRADE, S.L.

DEHESA DE ARRIBA
SAN CARLOS

CANTERA ÁRIDOS PUIG BROCÀ, S.A.
PUIG BROCÀ
CANTERA GRAVILLA SAN MIGUEL, S.A.
COLL DE SA GRAVA-SANT MIQUEL
CANTERA GRAVILLA SON AMAT, S.A.
SON AMAT
CANTERA HARRIMAR, S.L.
JAIME
CANTERA LA TORRETA, S.A.
LA JOQUERA
SIERRA GORA
CANTERA SÍNEU, S.L.
SON TEY
CANTERAS ÁVILA, S.L.
IGNACIO II
CANTERAS CANRO, S.A.
CAN DONADEU Nº 1.945
CANTERAS DE ALAIZ, S.A.
LA NUEVA
CANTERAS DE MARKINA, S.A.
UGARTETXEA
CANTERAS DE MURO, S.L.
COSTAL VELLO Nº 147
CANTERAS DE OSKIA, S.L.
LETE
OSKIA
CANTERAS DE RICHINOL, S.L.
RICHINOL
CANTERAS DE SANTANDER, S.A.
HERRERA/CANDESA
LA GUALTA
SAN ANTONIO
CANTERAS DEL ARENAL, S.L.
CARRIO
CANTERAS EL POZO, S.L.
EL POZO 24
CANTERAS FERNANDEZ PASCUAL, S.L.
LA CAROLINA
CANTERAS FERROLANAS, S.A.
PICO D'OURO Nº 6.646.1
CANTERAS LA ATALAYA, S.L.
ATALAYA
CANTERAS LA BELONGA, S.A.
CIERRO PERLÍN
CANTERAS LA PONDEROSA, S.A.
LA PONDEROSA ALCOVER REG.5480
VICTORIA-PUIGMARI REG.10090
CANTERAS LACILLA, S.L.
LACILLA
CANTERAS ORGALEYO-BRAÑES, S.L.
INDUSTRIA EXTRACTIVA BRAÑES
INDUSTRIA EXTRACTIVA ORGALEYO
CANTERAS SÍMO, S.A.
CANTERA SÍMO II Nº 982
CANTERAS Y ÁRIDOS LLAURI, S.L.
GIRTAL Nº 1.124
LERON Nº 1.109
MOLINER Nº 929
CANTERAS Y HORMIGONES QUINTANA S.A.
EL VIVERO
CATALANA D'EXPLOTACIONS I MANTENIMENTS, S.L.U.
UNIDAD DE EXPLOTACIÓN UDE-RA-2842/PLANTA TRATAMIENTO PARADETES FCA-833
CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A.
OLÉRDOLA
VALLCARCA Nº 3.889
CEMENTOS SECIL, S.L.U.
BERDUCIDO
LATORES
CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U.
BLANCANIEVES
CALMO
CAMBRILLOS
CANTERA LLIMPET
GALATXO
LA SENYORETA
LES CUBETAS
LOLITA
LOS CALDERONES
LOS RAYADOS
MONTEBOSCH
SOTO PAJARES
COMERCIAL LAZARO, S.A.
PASTERASA - CANTERA LAZARO
COMPAÑÍA ADMINISTRADORA DE RECURSOS Y OBLIGACIONES, S.L.
FONTCALENT
PEÑARROYA Nº 1.105

COMPAÑÍA GENERAL DE CANTERAS, S.A.

ARCOS

LA UTRERA

TARALPE

CONSTRUCCIONES MOYUA, S.L.

BULANDEGI

CONSTRUCCIONES PONCIANO NIETO, S.L.

PEDROSO

CORPORACIÓN F. TURIA, S.A.

MANGAY Nº 1.160

CUARCITAS DEL MEDITERRÁNEO, S.A.

LA PONDEROSA-II Nº 191

CUARZOS INDUSTRIALES, S.A.U.

MINA ESMERALDA/PLANTA DE BENEFICIO DE TORDOIA

SONIA/CONCHITINA

DIABASAS DE EXTREMADURA S.L.U

CANTERA CAÑAVERAL

EIFFAGE INFRAESTRUCTURAS, S.A.U.

ADZAILA-PEGO

ALGUEÑA

AMPLIACIÓN CANTERA VELEZ Nº 241

BELLAVISTA-GERENA

CERRO DEL BUITRE

GRAVERA DEL JARAMA

LA ATALAYA

LA CABRERA

LA PAVA-ALMANSA

LA RETURA-BUÑOL

LES LLOMES-BÉTERA

LOS POCICOS

LOS TRES SANTOS I-ABANILLA

MONTE DE LAS CABEZUELAS

MONTE ORUSCO

PIEDRA IMÁN

REAL DE GANDIA II

SÍERRA NEGRA-ASPE

TARIQUEJO-CARTAYA

EMIPESA, S.A.

EL POYO DEL CID

SAN BLAS

VENTORRILLO III

EUSEBIO ECHAVE, S.A.

LAMINORIA. ESTHER FRACCIÓN 1ª

EXCAVACIONES GRASA, S.L.

GRASA Nº 3.023

EXPLOTACIÓN DE CANTERAS ALAVESAS, S.A.

AZKORRIGANA

EXPLOTACIÓN DE CANTERAS DEL NOROESTE, S.A.

ARCOS Nº 63

ESTEFANIA Nº 317/A MOCHA

EXPLOTACIÓN DE ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES, S.A.

EL CASTILLO

FRADES

LADRA

SALAMANCA

EXPLOTACIONES DE ÁRIDOS CALIZOS, S.A.

LÓPEZ FONT

EXTRACCIONES Y RESTAURACIONES CASINOS, S.L.

EL SALT Nº 1.241

FCC CONSTRUCCIÓN, S.A.

EL PILAR

FELIX SANTIAGO MELIAN, S.L.

CORRALETE-DRAGUILLO

FERNANDO LOPEZ MUNILLA, S.L.U.

EL RIVERO

FORBISA

FUENTE DE LA VIRGEN

FRANCISCO GÓMEZ Y CÍA, S.L.

ARRIBELTZ Nº 6.948,1/MELIDE

ESPIÑAREDO Nº 168

SAN RAFAEL Nº 2.946/TOURO

GENERAL DE HORMIGONES, S.A.

VILAR Nº 3.127

GLS CONSORCIO DEL HORMIGÓN, S.L.U.

AMPLIACIÓN CANTERA SANT TOMÁS Nº 5.265

GRAMABLACK, S.L.

CIM Nº 17

GRANITOS Y ÁRIDOS DE ATIOS, S.L.

VILAFRIA Nº 15

GRAVAS Y DERIVADOS, S.A.

LA PEDRIZA

GRAVERAS CASTELLANA, S.L.

EL SISCAR

GRAVERAS DEL RIO MAGRO, S.L.

GRAVERAS DEL MAGRO 3110

GRAVES I EXCAVACIONS CASTELLOT, S.A.
- AMPLIACIÓ PLA CAN MAGRE
- BONELLS
- EL MAS
- LA LLADERNOSA
- LA ROQUETA
- ROCA DELS PLANS
- SOLER DEL JAUMÀS

GRIJERA LA REBOLLADA, S.L.
- LA REBOLLADA

GUEROLA ÁRIDOS Y HORMIGONES, S.L.
- EL CANTALAR Nº 797
- EL PORTIXOL Nº 1075

HANSON HISPANIA, S.A.U.
- ANDAROLETA
- ÁRIDOS SANZ-LA CISTÉRNIGA
- LA MEDINA
- NUMANCIA
- VALDECUBILLOS
- VALDILECHA

HERMANOS COTO, S.L.
- REGUEREDO Y DON MARCOS

HERMANOS PARROT, S.A.
- SES PLANES

HERMANOS PORRES, S.A.
- CALLEJONES/EL CERRON

HORMICONSA
- ALOU 1.325

HORMIGONES ARGA, S.A.
- ATALAYA-2

HORMIGONES AZAGRA, S.A.
- LA PLANA

HORMIGONES BERIÁIN, S.A.
- BUÑUEL
- SASO PEDRIZ II

HORMIGONES BIESCAS, S.L.
- AYERBE

HORMIGONES EBRO, S.A.
- LA BARRANCA
- LA PEÑA

HORMIGONES EN MASA DE VALTIERRA S.A.
- LA SARDA

HORMIGONES LODOSA, S.A.
- MONTE ALTO

HORMIGONES LOGROÑO, S.A.
- LAS ZORRERAS

HORMIGONES PREMEZCLADOS ALAVA, S.A.
- MENDIGUERRA/PUENTE DE LABASTIDA

HORMIGONES RIOJA, S.A.
- VILLALOBAR

HORMIGONES Y ÁRIDOS DEL PIRINEO ARAGONÉS, S.A.
- HORMYAPA

HORMIGONES Y ÁRIDOS LA BARCA, S.A.
- LANTAÑÓN Nº 3.113

HORMIGONES Y EXCAVACIONES GERARDO DE LA CALLE, S.L.U.
- VENTOSILLA III/SAN JUAN I/VILLALBA 2019

HORMIGONES Y MINAS, S.A.
- JUARISTI
- NAVARRA PEQUEÑA

HORMIRAPIT, S.A.
- LORETO

HORMISORIA, S.L.
- EL TOMILLAR
- SANTA ANA

INGENIERÍA TÉCNICA DEL HORMIGÓN, S.L.
- CANTERA EL SALOBRAL

J. RIERA, S.A.
- PEDRERA ELS CASALS
- PEDRERA IVONNE

JOSÉ ISIDRO TORRES, S.L.
- EL PINAR

JOSÉ MANUEL PIÑEIRO LÓPEZ, S.L.
- SAN PABLO Nº 49

JULIO ANGULO, S.L.
- IGATE II/PLANTA DE BENEFICIO URUÑUELA

KM 5 INTERNATIONAL, S.L.U.
- EL ROCÀ

LAFARGEHOLCIM ESPAÑA, S.A.U.
- LAS CUEVAS

LISTA GRANIT, S.A.U.
- MONTE DA COSTA Nº 8

LOPESAN ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
- PIEDRA GRANDE

LORENZO ANDRÉS VALLÉS, S.L.
- LAS GARGANTAS Nº 2.745

MASSACHS OBRES I PAISATGE, S.L.U.
RA 411 MAS PATXOT

MATERIALES Y HORMIGONES, S.L.
MARESA
PRERESA MORATA

MAXOBETTON, S.A.
MORROFRANCISCO

MILLARAS, S.L.
MILLARAS

MINAS DE BANDEIRA, S.A.
COTO MINERO FABEIRA Nº 2.360 Y 2.368

MINERA DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS ZONA GARGANTA, S.L.
COVA NEGRA II Nº 819

MINERALES DEL BREZO, S.L.
AMPLIACIÓN A ELDA III Nº 3.274

MINERALS GIRONA, S.A.
CAN PLA
MINERALS GIRONA

MIQUEL RIUS, S.A.
CANTERA JUSSÀ / ANNA MARIA

MONSÓ-BONETA, S.L.
TREMP

MYHNOR MORTEROS Y HORMIGONES DEL NOROESTE, S.L.
CASTROVERDE Nº 5.107
MONTESALGUEIRO Nº 7.093
PESCAS Nº 5

NEMESÍO ORDOÑEZ, S.A.
LOLA Nº 153

OFITA NAVARRA, S.A.
ELTZABURU

OFITAS DE CERRO SÍLLADO, S.L.
CERRO SÍLLADO

OFITAS DE SAN FELICES, S.A.
LAS CONCHAS

OFITAS DE SANTUTIS, S.L.
SANTUTIS

OFITAS DE URRETXU, S.L.U.
LARREGI

PAVIMENTOS GAR, S.A.
PLANTA DE TRATAMIENTO

PEDRACOR, S.A.
PEDRA BLAVA

PLANTA DE ÁRIDOS MATEU, S.L.
PLANTA DE ÁRIDOS MATEU

PREBETONG ÁRIDOS, S.L.U.
ABILLEIRA Nº 113
AS PORTELAS Nº 23
CORTIJO NUEVO
COUSO Nº 2.784
MONTE AGRIÑO II Nº 6.976,1
RINCÓN DE CAYA

PREBETONG LUGO, S.A.
AMPLIACIÓN A BERTITA Nº 301

PREFABRICATS DE LA SELVA, S.A.
FARNES

PROBISA VÍAS Y OBRAS, S.L.U.
EL MANZANITO

PRODUCTOS DOLOMITICOS DE MÁLAGA, S.A.
EL PUNTAL Nº 6.250

PROMOTORA MEDITERRÀNEA-2, S.A.
GARRAF. CANTERA LA FALCONERA
LA SEU-MONTÍFERRER
SANT VICENÇ DELS HORTS

PROYECTOS ZENALE, S.L.
LAMAS DE RAPADOIRO

RIBALTA I FILLS, S.A.
PLANTA ÀRIDS OLIANA

RICARDO CHANZÁ E HIJOS, S.L.
CHANZÁ
CHANZÁ E HIJOS

ROCAS, ARCILLAS Y MINERALES, S.A.
SERRABAL

ROMÀ INFRAESTRUCTURES I SERVEIS, S.A.U.
PLANTA DE ALGUAIRE
PLANTA DE LES OLUGES

SANTIAGO CARMONA, S.A.
DEHESÍLLA DEL LEÓN
RIBERA
VÉRTICE

SEFEL, S.A.
PLANTA ÁRIDOS NATURALES RIPOLLET

SÍBELCO MINERALES CERÁMICOS, S.A.
PUERTO DE CASTELLÓN
SAN RAMÓN

SÍBELCO MINERALES, S.A.
- BELLVEI
- ISABELITA / SAN JOSÉ
- NULES
- UTIEL
- VILGA/PANTANO DEL EBRO

SÍLICES DE FUENTES, S.L.
- CANDAMIL/XERMADE

SODIRA IBERIA, S.L.U.
- CANTERA CAL TITA 1.610 / CERVELLÓ
- EL CARTERO
- EL PUENTE
- ISABEL Nº 6.299/MONDA
- LA OFRA Nº 588
- LAS CHIMENEAS Nº 12.899/LA SOLANA
- ROMÁN
- TERESA

SON BUGADELLAS, S.A.
- CANTERA SON BUGADELLAS

SORIGUÉ, S.A.
- LA PLANA DEL CORB

SORRES I GRAVES CARDONA, S.L.
- PLANTA DE ÁRIDOS CLARIANA DE CARDENER

SUMINISTROS DE ARCILLA, S.A.
- SÍLVIA/CAN MAS

TAMUZ, S.A.
- EL CASTELL

TENARIDOS, S.L.
- ARCHIPENQUE

TRANSPORTES DE AGLOMERADOS Y MATERIALES, S.A.U.
- EL PAYÓN
- IV AMPLIACIÓN A VALDOCARROS

TRATAMIENTO DE MINERALES DEL SUR, S.L.
- SANTA ANA

TRITURADOS COTES, S.L.
- EL MONTOT Nº 3.113

TRITURADOS EL CANO, S.L.
- EL CANO Nº 1.099

TRITURADOS Y HORMIGONES VIDAL, S.L.
- PLANTA DE TRATAMIENTO ÁRIDOS ELS IBARSOS

UNCONA, S.A.
- UNCONA

UXOMAQ, S.L.
- LA GÜEÑA

VALERO Y ALARCON, S.L.
- CLUB CAMPO DE TIRO Nº 606
- EL ZORZO Nº 654
- LA ESPERANZA Nº 553
- LA MINA Nº 300
- LAS POCICAS Nº 721
- LISBONA BERBEL Nº 39.912

VIALEX CONSTRUCTORA ARAGONESA, S.A.
- ZUERA

ZELETA, S.L.
- DUQUESA Y URKULU
- LEKOITZ
- SASIOLA

ÁRIDOS LAS DOS VILLAS, S.L.
- MINA CRISTAL

ÁRIDOS Y HORMIGONES SAN MATEO, S.L.
- PLANTA TRATAMIENTO SAN MATEU

ÁRIDOS Y HORMIGONES DEL DEVA, S.L.
- LAS COLMENAS I Y II
- TRASCASTILLO I Y II

DIONISIO RUIZ, S.L.
- LA PLANA
- PEDROLA
- VIÑA REAL

HORMIGONES DEL SELLA, S.L.
- UMEDINAS

7.- Referencias

[1] Reglas Generales del Programa GlobalEPD, 2ª revisión. AENOR. Febrero de 2016

[2] UNE-EN ISO 14025:2010 Etiquetas ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos (ISO 14025:2006).

[3] Norma UNE-EN 15804:2012+A2:2020 Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción

[4] Norma UNE-EN ISO 14040. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia. 2006.

[5] Norma UNE-EN ISO 14044. Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Requisitos y directrices. 2006

[6] Informe ACV Marcel Gómez Consultoría Ambiental abril 2022, versión 1

Índice

1 Información general ... 3
1.1 La organización ... 3
1.2 Alcance de la Declaración ... 3
1.3 Ciclo de vida y conformidad. ... 3
2 El producto ... 5
2.1 Identificación del producto ... 5
2.2 Usos del producto ... 5
2.3 Prestaciones del producto ... 5
2.4 Composición del producto ... 6
3 Información sobre el ACV ... 7
3.1 Análisis de ciclo de vida ... 7
3.2 Unidad declarada ... 7
3.3 Vida útil de referencia (RSL) ... 7
3.4 Criterios de asignación ... 7
3.5 Representatividad, calidad y selección de los datos ... 7
3.6 Otras reglas de cálculo e hipótesis ... 7
4 Límites del sistema, escenarios e información técnica adicional. ... 9
4.1 Procesos previos a la fabricación (upstream). ... 9
4.2 Procesos relacionados con el transporte. ... 9
4.3 Fabricación del producto ... 9
5 Declaración de los parámetros ambientales del ACV y del ICV. ... 10
6. Información ambiental adicional. ... 13
7.- Referencias ... 21
Índice ... 21

AENOR
Confía



Una declaración ambiental verificada

GlobalEPD

APÉNDICE 2.- LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE PROSPECCIÓN REALIZADOS



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA GENERAL PROSPECCIONES GEOTÉCNICAS

ESCALA: 1:7000 Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PROSPECCIONES GEOTÉCNICAS - TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: 1:5000 | 0 125m 250m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

CATA Nº: NUCLEO URBANO SOBRADIEL

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA GENERAL PROSPECCIONES GEOTÉCNICAS

ESCALA:

1:5000 | 0 125m 250m

Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

ANEJO Nº 5.- DIAGNÓSTICO DEL TRAMO. CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA Y ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

APÉNDICE I: CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA

APÉNDICE II: CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA Y DE SUS ECOSISTEMAS ASOCIADOS

APÉNDICE III: ESTUDIO DE PRESIONES E IMPACTOS

APÉNDICE IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

1.- ANTECEDENTES

El presente anejo ha sido extraído íntegramente del "*Anteproyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)*", redactado por personal de Tragsatec dando respuesta al encargo DISEÑO TÉCNICO Y REDACCIÓN DE MEMORIAS DE POSIBLES ACTUACIONES PARA EL PROYECTO LIFE INTEGRADO "EBRO RESILIENCE" Y OTRAS MEDIDAS TÉCNICO-JURÍDICAS RELACIONADAS CON EL PGRI (Clave 09.803-0449/0411) y dirigido por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Dicho anteproyecto, fechado en septiembre de 2022, está firmado por los técnicos:

- José María González Ortega
- Daniel Otero Cabeza de Vaca
- Beatriz Mesa León

2.- INTRODUCCIÓN

Bajo este epígrafe se realiza un diagnóstico del tramo en estudio que permitirá caracterizar el estado de la masa de agua y de sus ecosistemas asociados, identificar el riesgo de dicha masa de no alcanzar los objetivos ambientales conforme a la Directiva Marco del Agua y determinar el riesgo de inundación, que fue elaborado en el Anteproyecto y que se incluye a continuación como parte del presente Proyecto, mediante cuatro apéndices:

- *Caracterización hidromorfológica:*

El objetivo principal de este apéndice es conocer el estado hidromorfológico actual de la masa de agua ES091MSPF451 (Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón) con una longitud de 45,98 km[1] y una cuenca vertiente de 367,21 km^2.

A la vista de los resultados obtenidos tras la aplicación del protocolo de hidromorfología en la masa de agua se podría considerar que la masa de agua tiene un estado hidromorfológico bueno, con un valor medio de 7,16. El indicador que obtiene mayor puntuación es la Continuidad fluvial, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua que reduzcan su naturalidad, por lo que el resultado de la valoración es el mayor posible, 10. Por otro lado, el indicador con menor puntuación es la Variación de la profundidad y anchura (6,31) debido a varios estrechamientos originados por las obras longitudinales de protección frente a inundaciones.

[1] La longitud real del cauce, con la que se han realizado los cálculos, es algo mayor, de 46,69 km.

En cuanto al resto de indicadores relacionados con el tramo y el subtramo de muestreo, todos obtienen valoraciones superiores a 6, destacando el valor de 7,12 del indicador Estructura de la zona ribereña, gracias al elevado grado de naturalidad de la vegetación ribereña, destacando los parámetros de conectividad longitudinal y la naturalidad de las especies.

- *Caracterización del estado ecológico de las masas de agua y de sus ecosistemas asociados:*

El objetivo de este apéndice es el establecimiento del estado ecológico de las masas de agua conforme a la Directiva Marco del Agua (DMA) 2000/60/CE, que permite establecer un marco estratégico para la gestión de los ecosistemas acuáticos. El estado ecológico de las masas de agua evaluadas se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo, de acuerdo con las categorías y con los indicadores de calidad del Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2018 la clasificación del estado ecológico en la masa ES091MSPF451 ha mejorado en 2015 y 2016 y ha empeorado en 2018, pasando de moderado a bueno y moderado otra vez.

- *Estudio de presiones e impactos*

Este apéndice tiene por objeto identificar las presiones e impactos de la zona de actuación para identificar el riesgo de que la masa de agua ES091MSPF451 no alcance los objetivos medioambientales previstos en el artículo 4 de la Directiva Marco de Agua 2000/60 CE.

Según la ficha de resultados del Impress Ebro para la masa 451, el riesgo de incumplir los objetivos medioambientales en el año 2015 era medio, con presión global media y un impacto medio.

- *Estudio hidrológico y del riesgo de inundación*

La finalidad del presente apartado es determinar las características climáticas generales (precipitación, temperatura e insolación) del tramo de estudio, así como los caudales de avenida para los que se ha llevado a cabo el estudio de alternativas que se acompaña a este anteproyecto.

Se incluye en él el análisis de las siguientes variables climáticas, obtenidas de la estación pluviométrica/termométrica 9314E Novillas (D.G.A):

- Precipitación media anual
- Pluviometría media mensual
- Precipitación máxima en 24 horas
- Pluviometría estacional
- Temperatura media anual

- Temperatura media mensual
- Temperatura media mensual de las máximas absolutas
- Temperatura media mensual de las mínimas absolutas
- Insolación anual

Por otro lado, se ha llevado a cabo la generación de un hidrograma para las avenidas de período de retorno de 10 y 25 años, tomando como caudal máximo de avenida los caudales estimados en los estudios para la generación de la cartografía de riesgo de inundaciones en su revisión de 2018-2019 en el Ebro en esta zona.

A continuación, se aportan los cuatro apéndices de forma más detallada.

APÉNDICES:

APÉNDICE I: CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA

APÉNDICE II: CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA Y DE SUS ECOSISTEMAS ASOCIADOS

APÉNDICE III: ESTUDIO DE PRESIONES E IMPACTOS

APÉNDICE IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

APÉNDICE I: CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA

Índice

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1 Objetivos y alcance 3
2. APLICACIÓN DEL ESTADO HIDROMORFOLÓGICO (Masa de agua ES091MSPF451) 10
2.1 Régimen hidrológico 10
2.1.1 División hidromorfológica 10
2.1.2 Caudales líquidos 11
2.1.3 Conexión MAS-MASB 13
2.1.4 Fuentes de alteración del régimen hidrológico 16
2.1.5 Caudales sólidos 18
2.1.6 Resumen régimen hidrológico 22
2.2 Comunidad piscícola 24
2.3 Condiciones morfológicas 25
2.3.1 Variación de profundidad y anchura 26
2.3.2 Estructura y sustrato del lecho 27
2.3.3 Estructura de la zona ribereña 27
2.4 Valoración del estado 29
2.4.1 Indicadores de masa 29
2.4.2 Indicadores de tramos: Condiciones morfológicas 33
2.4.3 Valoración del estado 37
Cartografía de Subtramo 40
Fotografías de la Masa de agua 42
Fotografías de Subtramo 44
3. APLICACIÓN DEL ESTADO HIDROMORFOLÓGICO (Masa de agua ES091MSPF452) 46
3.1 Régimen hidrológico 46
3.1.1 División hidromorfológica 46
3.1.2 Caudales líquidos 47
3.1.3 Conexión MAS-MASB 49
3.1.4 Fuentes de alteración del régimen hidrológico 51
3.1.5 Caudales sólidos 53

2.1.6 Resumen régimen hidrológico 58
3.2 Comunidad piscícola 60
2.3 Condiciones morfológicas 61
3.3.1 Variación de profundidad y anchura 62
3.3.2 Estructura y sustrato del lecho 63
3.3.3 Estructura de la zona ribereña 63
3.4 Valoración del estado 65
3.4.1 Indicadores de masa 65
3.4.2 Indicadores de tramos: Condiciones morfológicas 71
3.4.3 Valoración del estado 77
Cartografía de Subtramo 80
Fotografías de la Masa de agua 82
Fotografías de Subtramo 84

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos y alcance

El objetivo principal de este apéndice es conocer el estado hidromorfológico actual de las masas de agua siguientes:

- ES091MSPF451 (Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.
- ES091MSPF452 (Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva).

Masa de agua ES091MSPF451 (Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón)

La masa de agua ES091MSPF451 (Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón) tiene una longitud de 45,98 km y una cuenca vertiente de 367,21 Km^2. La longitud real del cauce, con la que se han realizado los cálculos es algo mayor, de 46,69 km.

La masa de agua abarca los términos municipales de Alagón, Alcalá de Ebro, Boquiñeni, Cabañas de Ebro, Gallur, Luceni, Pradilla de Ebro, Remolinos, Tauste, Torres de Berrellén, todos ellos de la provincia de Zaragoza.

La masa de agua se ha definido como un tramo hidromorfológico único de tipología meandriforme. Tiene una anchura media de cauce activo de 90 metros, con las siguientes coordenadas de inicio y fin.

	Coordenada X	Coordenada Y
Coordenadas de Inicio	639800	4637288
Coordenadas de Fin	661157	4626933

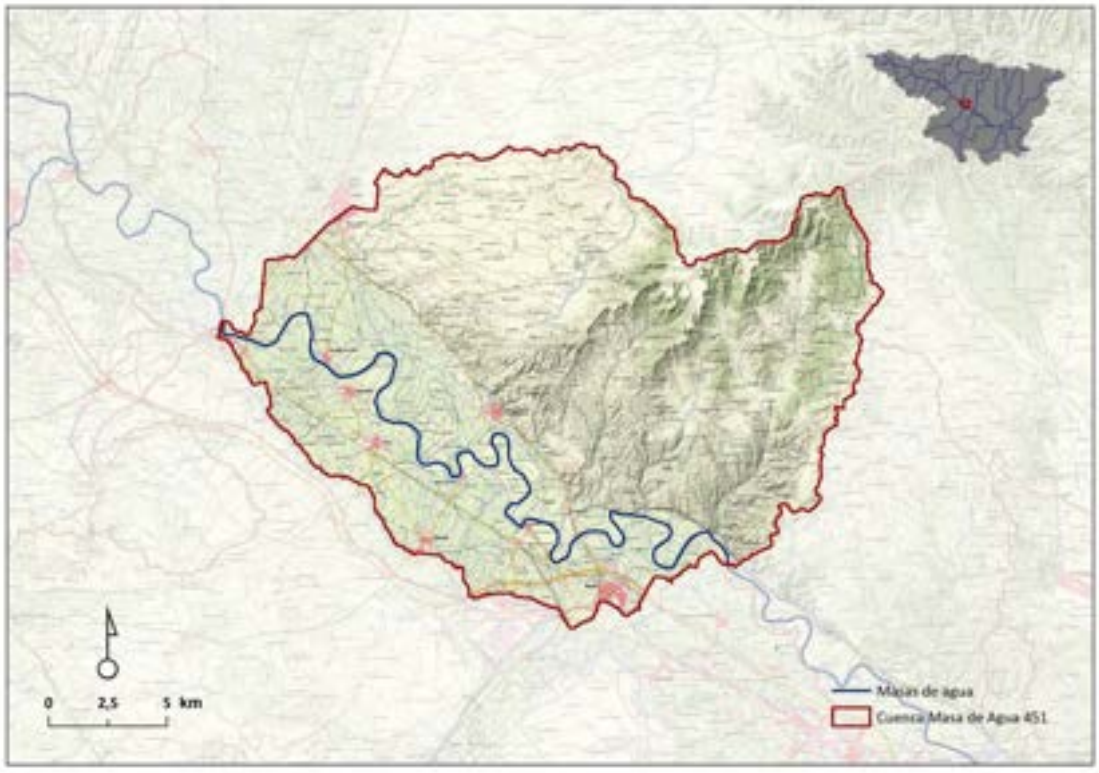


Figura 1. Localización de la masa de agua ES091MSPF451.

El subtramo de muestreo se ha seleccionado teniendo en cuenta su grado de representatividad, su carácter integrador de los diferentes tipos de hábitats y unidades hidromorfológicas existentes, así como la cercanía con los puntos de muestreo físico-químico y biológico de los programas de seguimiento de del estado de las masas de agua.

Su longitud queda definida por la anchura del cauce activo, no obstante, en cauces de gran tamaño la longitud del subtramo se define sin tener en cuenta este aspecto. El cauce activo en la masa de agua y el tramo hidromorfológico es de 90 metros, considerando que la longitud del subtramo puede ser de una mayor longitud que el cauce activo x 10 (900 metros).

Teniendo en cuenta todas estas variables se ha decidido localizar el subtramo en el entorno de la localidad de Alagón, en un meandro con barras fluviales, islas y otras unidades hidromorfológicas de interés, con una longitud de 3012 metros. Los puntos de muestreo físico-químico y biológico quedan integrados al final del subtramo, cerca del puente de la carretera A-126. Las coordenadas del subtramo son las siguientes:

	Coordenada X	Coordenada Y
Coordenadas de Inicio	653931	4628386
Coordenadas de Fin	654815	4628235



Figura 2 Localización del subtramo de muestreo.



Figura 3. Localización de la masa de agua ES091MSPF451 y de su subtramo sobre ortofoto.



Figura 4. Localización de la masa de agua ES091MSPF451 y de su subtramo en su entorno topográfico.

Masa de agua ES091MSPF452 (Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva)

La masa de agua ES091MSPF452 (Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva) tiene una longitud de 32,06 km y una cuenca vertiente de 367,21 Km2. La longitud real del cauce, con la que se han realizado los cálculos es algo menor, 31,85 km.

La masa de agua abarca los términos municipales de Torres de Berrellén, Sobradiel, Utebo y Zaragoza, todos ellos de la provincia de Zaragoza.

La masa de agua se ha definido como un tramo hidromorfológico único de tipología meandriforme. Tiene una anchura media de cauce activo de 120 metros, con las siguientes coordenadas de inicio y fin.

	Coordenada X	Coordenada Y
Coordenadas de Inicio	661157	4626933
Coordenadas de Fin	677812	4613519

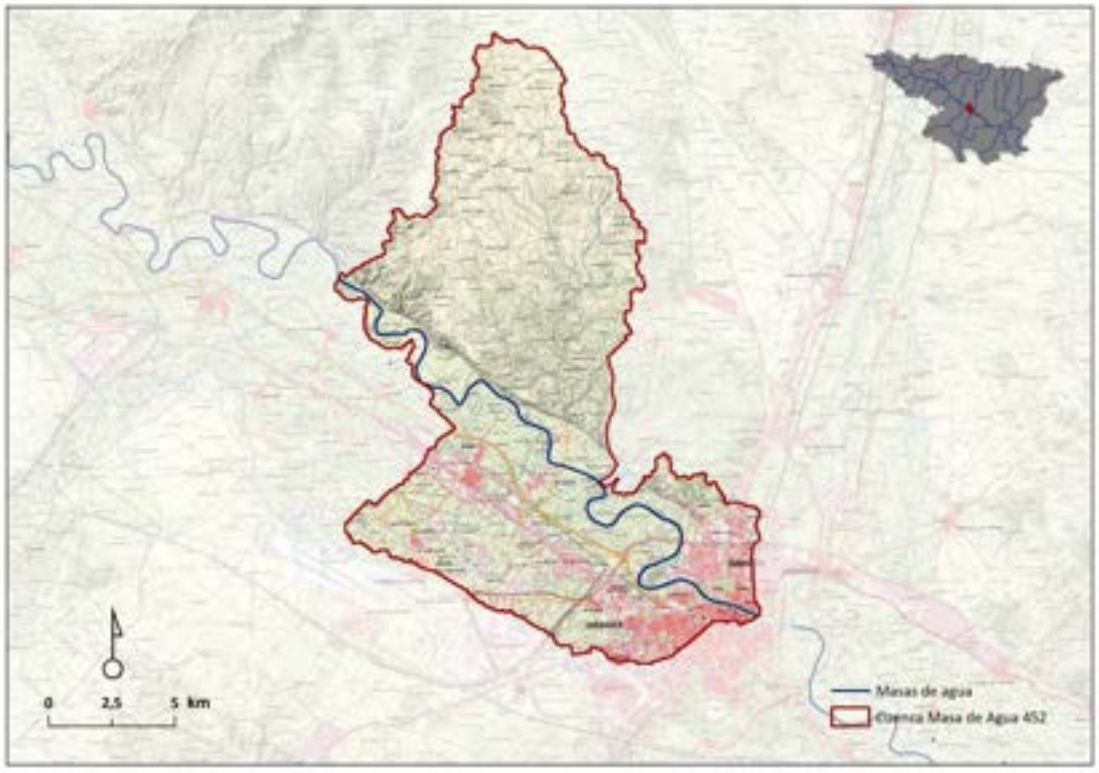


Figura 5. Localización de la masa de agua ES091MSPF452.

El subtramo de muestreo se ha seleccionado teniendo en cuenta su grado de representatividad, su carácter integrador de los diferentes tipos de hábitats y unidades hidromorfológicas existentes, así como la cercanía con los puntos de muestreo físico-químico y biológico de los programas de seguimiento de del estado de las masas de agua.

Su longitud queda definida por la anchura del cauce activo, no obstante, en cauces de gran tamaño la longitud del subtramo se define sin tener en cuenta este aspecto. El cauce activo en la masa de agua y el tramo hidromorfológico es de 90 metros, considerando que la longitud del subtramo puede ser de una mayor longitud que el cauce activo x 10 (900 metros).

Teniendo en cuenta todas estas variables se ha decidido localizar el subtramo en el entorno del barrio rural de Alfocea (Zaragoza), en un tramo con barras fluviales, una isla, diferentes series de vegetación ribereña y otras unidades hidromorfológicas de interés con una longitud de 1727 metros. Las coordenadas del subtramo son las siguientes:

	Coordenada X	Coordenada Y
Coordenadas de Inicio	669408	4620850
Coordenadas de Fin	669976	4619501



Figura 6. Localización del subtramo de muestreo.

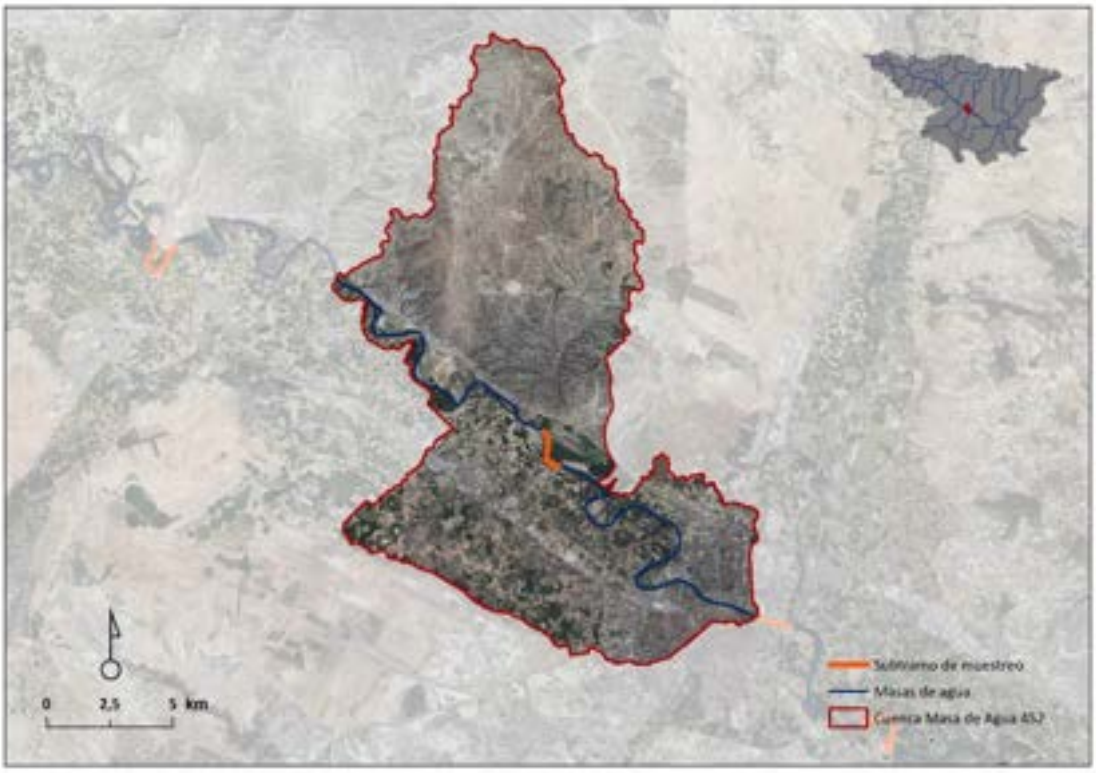


Figura 7. Localización de la masa de agua ES091MSPF452 y de su subtramo sobre ortofoto.

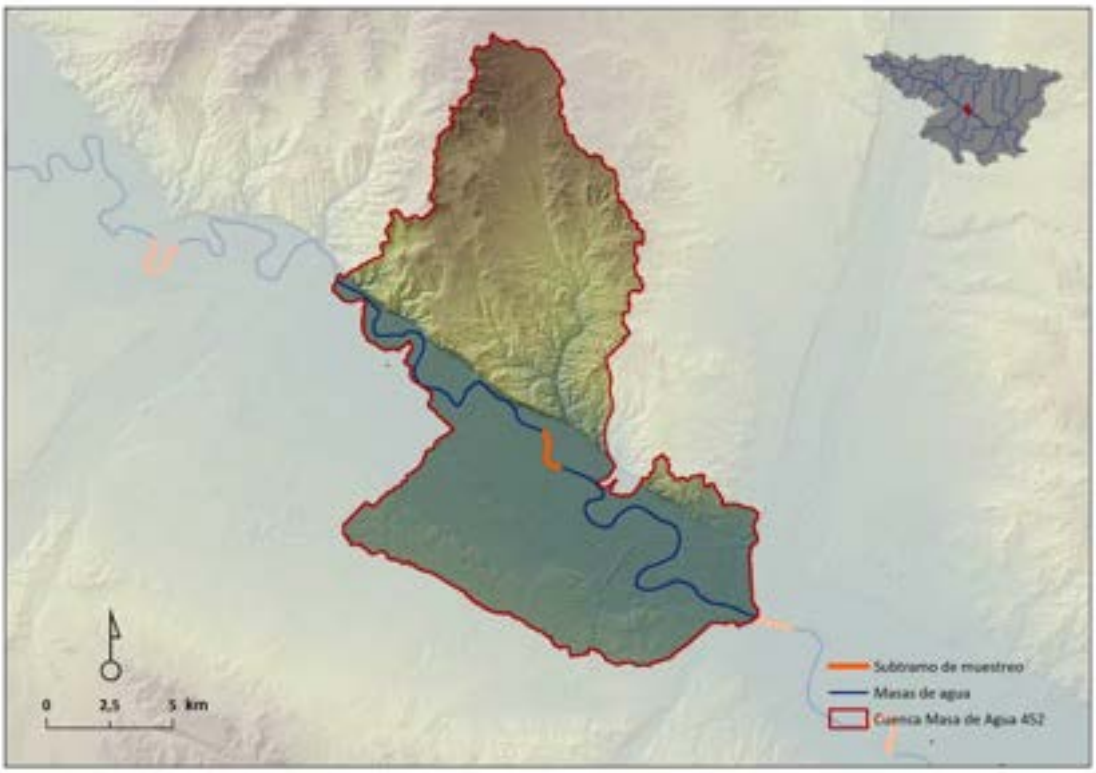


Figura 8. Localización de la masa de agua ES091MSPF452 y de su subtramo en su entorno topográfico.

2. APLICACIÓN DEL ESTADO HIDROMORFOLÓGICO (MASA DE AGUA ES091MSPF451)

2.1 Régimen hidrológico

En este apartado de caracterización del régimen hidrológico se incluye:

- Análisis de los caudales líquidos
- Estado de la conexión de la MAS con la MASb correspondiente
- Evaluación de las fuentes de caracterización de la alteración hidrológica en la MAS
- Estimación de las actividades que generan exceso o defecto de caudal sólido, limitando el transporte de sedimentos en la cuenca y en la MAS

2.1.1 División hidromorfológica

MASA DE AGUA	
Nombre del Tramo en estudio	Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón
Masa de Agua a la que pertenece	ES091MSPF451
Longitud total MASA DE AGUA (Km)	46,69[1]
Coordenadas de Inicio	X= 639800 Y= 4637288
Coordenadas de Fin	X= 661157 Y= 4626933

TRAMO HIDROMORFOLÓGICO (THMF)	THMF_1
Denominación del THMF	Río Ebro desde el el río Arba de Luesia hasta el río Jalón
Longitud (m)	46,69
Anchura media de cauce activo (m)	90
Coordenadas de Inicio del Tramo	X= 639800 Y= 4637288
Coordenadas de Fin del Tramo	X= 661157 Y= 4626933

SUBTRAMO DE MUESTREO (SBTM-HMF)	SBTM-HMF_1
Denominación del SBTM-HMF	Río Ebro en Alagón
Longitud del SBTM-HMF (m)	3012
Coordenadas de Inicio del Tramo	X= 653931 Y= 4628386
Coordenadas de Fin del Tramo	X= 654815 Y= 4628235

[1] Se refiere a la longitud del cauce, según la capa utilizada en el "Inventario de obras de defensa frente a inundaciones, impacto sobre hidromorfología y análisis de impacto del cambio climático"

2.1.2 Caudales líquidos

La masa de estudio se corresponde con un río permanente con un régimen pluvial mediterráneo, pero con gran influencia de otros regímenes fluviales, como el nivo-pluvial, pluvio-nival y pluvial oceánico.

NIVEL CUENCA HIDROGRÁFICA	
Régimen de temporalidad de flujo	Río Permanente
Régimen según el origen de las aportaciones	Pluvial mediterráneo

Se ha seleccionado el aforo 9011 (Río Ebro en Zaragoza) para la caracterización hidrológica de la masa de agua. Si bien el aforo no se encuentra dentro de la masa de agua, se trata de la estación con mayor número de datos en el entorno de la masa de agua, localizándose en la masa de agua situada aguas abajo. En el aforo de Zaragoza se ha estudiado una serie de datos que abarca desde 1912 hasta el año 2015, es decir, una serie de más de 100 años.

DATOS DE LA ESTACIÓN DE AFOROS	
Nombre de la estación	Río Ebro en Zaragoza
Código ROEA	9011
Periodo disponible en la estación de aforos	1912-2015
Periodo de los últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos	1980-2015

CAUDALES MEDIOS ANUALES (M^3/S)			
1940/41-2017/18 (SIMPA)	**1980/81-2017/18 (SIMPA)**	**Periodo disponible en la estación de aforos**	**Últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos**
271,40	269,21	232,38	201,29

APORTACIÓN ANUAL (hm^3)			
1940/41-2017/18 (SIMPA)	**1980/81-2017/18 (SIMPA)**	**Periodo disponible en la estación de aforos**	**Últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos**
8559,00	8489,74	7328,34	6347,88

CAUDALES MEDIOS MENSUALES				
Mes	**Caudales medios mensuales (m^3/s) para el periodo 1940/41-2017/18 (SIMPA)**	**Caudales medios mensuales (m^3/s) para el periodo 1980/81-2017/18 (SIMPA)**	**Caudales medios mensuales para el periodo disponible en la estación de aforos (m^3/s)**	**Caudales medios mensuales en los últimos años comunes a partir de 1980/1981 (m^3/s) (Aforos)**

Octubre	203,75	205,30	113,94	99,69
Noviembre	315,80	324,27	214,35	166,16
Diciembre	351,72	354,18	347,20	283,63
Enero	380,51	395,87	379,31	329,93
Febrero	380,34	368,40	423,48	370,47
Marzo	425,63	420,75	404,91	355,98
Abril	385,70	393,63	342,93	317,76
Mayo	327,59	313,85	246,31	202,73
Junio	210,93	195,08	156,80	116,33
Julio	118,42	114,36	64,25	58,84
Agosto	90,78	88,59	43,36	50,20
Septiembre	114,77	101,08	57,81	63,83
Medias	**275,49**	**272,95**	**232,38**	**201,29**

COMPARACIONES	
Cociente entre Q m serie corta / serie larga	**0,99**
Cociente entre Qm serie corta Real / R Natural	0,74
Cociente entre Q m serie corta / serie larga	0,87

CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS EN RÉGIMEN NATURAL (M^3/S)						
Periodo de retorno MCO	**Periodo de retorno**					
T= 3-4 años	**T = 2**	**T= 5**	**T = 10**	**T = 25**	**T = 100**	**T = 500**
2037	2227	2571	2992	3504	4245	5102

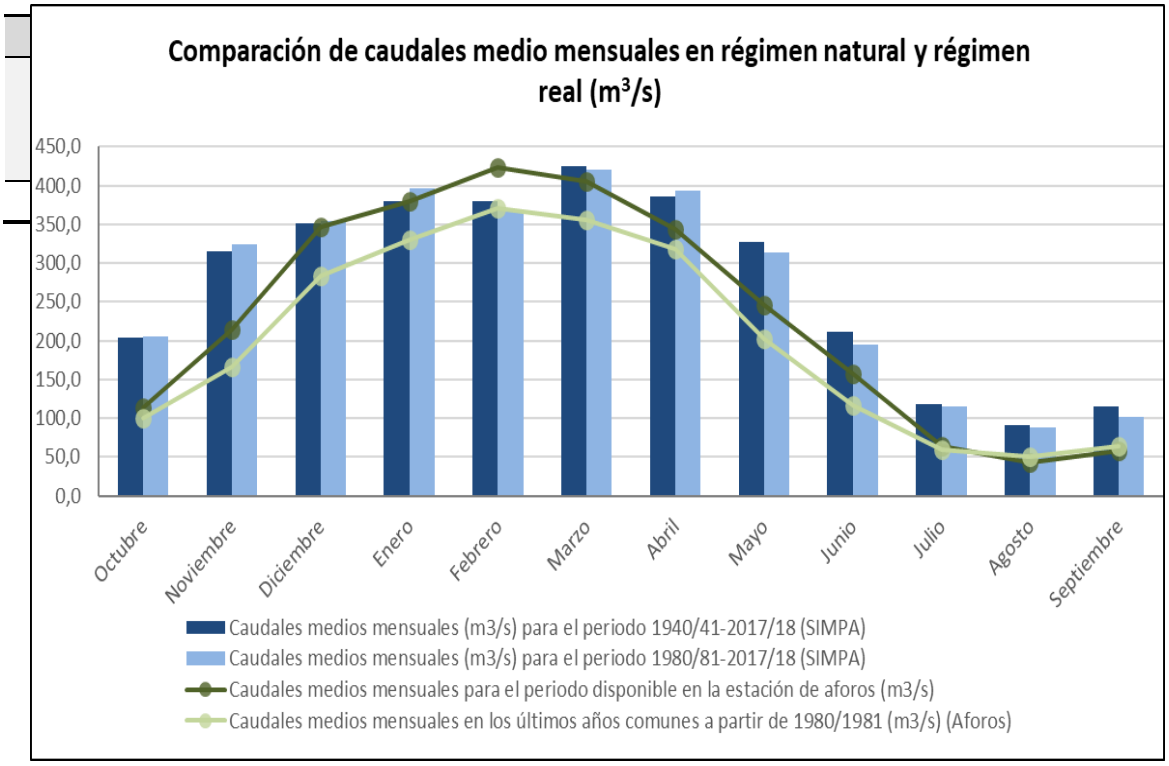


Figura 9. Caudales medios mensuales en régimen natural y en régimen real.

2.1.3 Conexión MAS-MASB

La masa de estudio está vinculada con la masa de agua subterránea: Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón (ES091052) que tiene una superficie de 642 km^2 y se alinea a lo largo del eje central de la depresión del Ebro entre las provincias de Navarra y Zaragoza.

Su extensión queda definida por la extensión del aluvial del Ebro entre Tudela (Navarra) y el río Jalón, localizado al final de la masa de agua superficial, incluyendo los aluviales de otros afluentes como el Queiles, Huecha y Arba de Luesia.

Se constituye de materiales pertenecientes al Cuaternario y al Terciario continental detrítico (conglomerados, areniscas, arenas y limos).

La base del acuífero está compuesta por gravas y arenas sin consolidar que pasan a limos y arcillas en la parte superior.

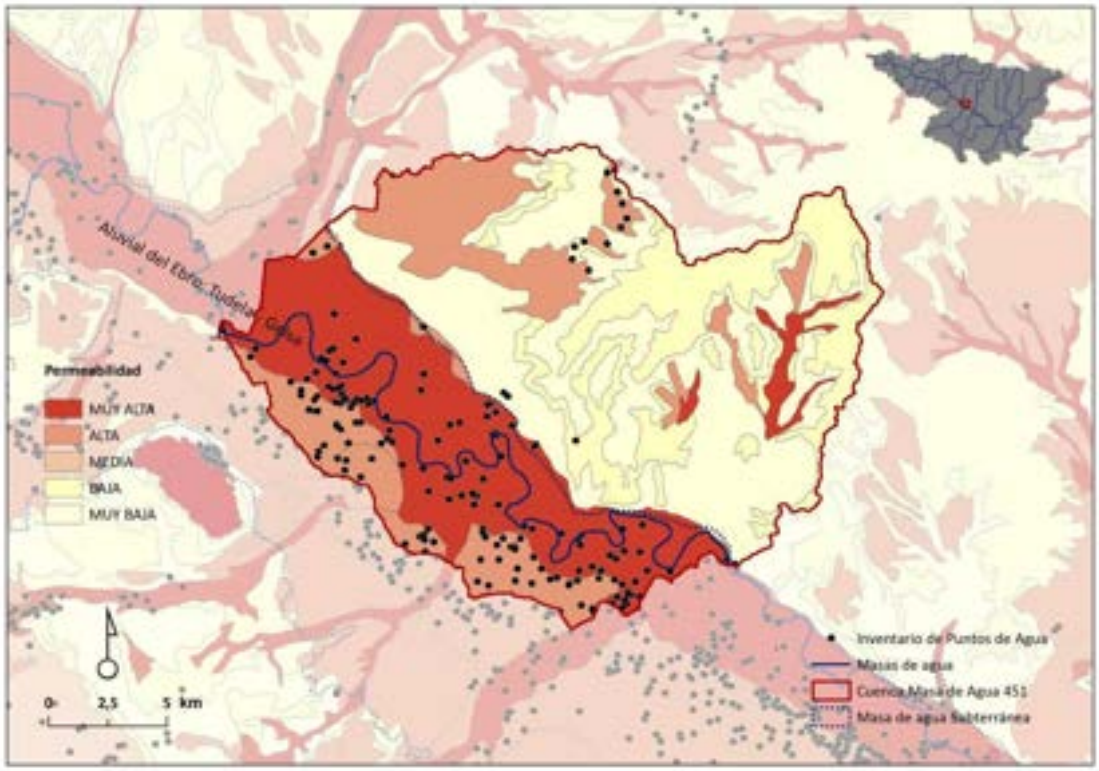


Figura 10.Localización de la masa de agua ES091MSPF451 y su solape con la masa de agua subterránea.

NIVEL CUENCA HIDROGRÁFICA	MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 1	
NOMBRE Y CÓDICO DE LA MASB	ALUVIAL DEL EBRO: TUDELA-ALAGÓN / ES091052	
GRADO DE CONEXIÓN	Con alto grado de conexión	
CARACTERIZACIÓN DE LA CONEXIÓN		
Distribución espacial		Difusa
Continuidad o discontinuidad de la conexión hidráulica		Directa
Sentido (pérdidas/ganancias)		Ganador
GRADO DE ALTERACIÓN	Baja	Algunas zonas concretas de la masa de agua o durante periodos cortos del año existe una cierta alteración en la conexión natural
Observaciones	**Descripción** Los materiales del acuífero están constituidos por conglomerados, areniscas y limos del Terciario continental, coluviales y glacis cuaternarios y cuaternario aluvial formado por depósitos de llanura de inundación y hasta 4 niveles de terrazas bajas conectadas hídricamente con los ríos. La recarga se realiza a través de la infiltración de precipitaciones y retornos de riego, así como al almacenamiento en las riberas en épocas de avenida, el aporte de barrancos laterales y las transferencias de las aluviales localizadas aguas arriba. **Diagnosis del estado** Vulnerabilidad alta, la renovación del acuífero es muy rápida, disminuyendo hacia las zonas más alejadas de los ríos. Masa de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos químicos establecidos por la DMA. Existe una importante contaminación por nitratos con concentraciones medias muy elevadas en toda la masa de agua, en torno a los 50 mg/l. En algunas zonas con recargas por retorno de riego se llegan a superar los 100 mg/l. Las únicas zonas no contaminadas (<25mg/l) se corresponden con humedales, puntos de conexión directa con cauces y zonas de aporte de acuíferos laterales no aluvial. Existe una fuerte presión urbana e industrial (numerosos polígonos industriales), así como una alta densidad de población. Hay 13 puntos de vertido de aguas residuales sin depurar a los cauces de los ríos Ebro, Arba de Luesia, Queiles y Huecha. Masa de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.	

2.1.4 Fuentes de alteración del régimen hidrológico

En este apartado se presentan las principales acciones antrópicas que pueden alterar el régimen hidrológico. La regulación por grandes presas, la laminación de avenidas en embalses y la alta capacidad de las centrales hidroeléctricas para generar hidrópicos son los factores que mayormente afectan al régimen hidrológico en esta masa de agua.

Caracterización hidromorfológica

PRINCIPALES ACCIONES ANTRÓPICAS QUE ALTERAN EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO Y SUS EFECTOS		
ACCIONES ANTRÓPICAS		**PRINCIPALES EFECTOS SOBRE EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES LÍQUIDOS Y SÓLIDOS**
Grandes presas: Altura desde la cimentación (H) > 15 m ó 10 < H< 15 m y Volumen del embalse (Ve)> 100.000 m3 (art 358 Reglamento DPH) y/o centrales hidroeléctricas	Sí	Regulación: modificación en magnitud, variabilidad y estacionalidad de los caudales ordinarios; Laminación: modificación en magnitud y frecuencia de las avenidas; Transporte de sedimentos: modificación en tipología y magnitud (caudales sólidos).
Centrales Hidroeléctricas	Sí	Generación de hidrópicos por turbinado: modificación de la variabilidad y tasas de cambio; Transferencia/Trasvase de caudales a otras cuencas
Trasvases	Sí	En masa de agua donante: reducción de caudales. En masa de agua receptora: Incremento de caudal
Impermeabilización por zonas urbanas, periurbanas e industriales	Sí	Aumento de la escorrentía (alteración en magnitud y frecuencia de caudales ordinarios y avenidas habituales). Disminución de la generación de sedimentos.
Retorno de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) de >10.000 hab-eq	Sí	Aumento de caudales (alteración en magnitud). Alteración de la estacionalidad. Disminución de la generación de sedimentos.
Riegos (Derivaciones y retornos)	Sí	Reducción/aumento de caudales (alteración en magnitud). Alteración de la estacionalidad.
Extracciones de áridos, estructuras de retención de sedimentos, azudes, etc.…	Sí	Reducción de la generación y/o transporte de sedimentos (caudales sólidos)

POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS		
VARIABLES A CONSIDERAR EN LA CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS*		
DEFINICIÓN	**DENOMINACIÓN**	**VALOR OBTENIDO**
Aportación anual, en régimen natural, en la sección de cierre de la masa de agua de la serie corta (1980/81-2005/06).	ApRN (hm^3)	8489,74
Sumatorio del volumen útil de todas las grandes presas ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua.	ΣVolE (hm^3)	2041,70
Superficie de la cuenca vertiente en la sección de cierre de la masa de agua.	Sc (km^2)	29928,78
Superficie regulada por grandes presas en la cuenca en la sección de cierre de la masa de agua (superficie dominada).	Sc_Regulada (km^2)	16022,01
Aportación anual máxima autorizada para trasvase	ApTRmax (hm^3)	271,20
Caudal máximo instantáneo, en régimen natural, en la sección de cierre de la masa de agua, para un período de retorno de 10 años.	QT10RN (m^3/s)	2992,00
Sumatorio de los caudales nominales de las centrales hidroeléctricas (no fluyentes y no dominadas) de la cuenca de la masa.	ΣQ(CENTRALES) (m^3/s)	71,80
Q medio anual en régimen natural en la sección de cierre de la serie corta (1980/81-2005/06).	QmRN (m^3/s)	269,21
Superficie impermeabilizada en la cuenca.	Sc_imperm (km^2)	444,74
Sumatorio del vertido anual autorizado por las EDAR ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua y que no estén dominadas. Para el sumatorio se tendrán en cuenta los vertidos de más de 10.000 habitantes equivalentes.	ΣVertido anual autorizado EDAR de > 10000 hab-eq (hm^3)	22,91
Superficie de regadío en la cuenca.	Sc_regadío (km^2)	2047,01

*Datos obtenidos de CHE, MITERD, SIMPA, CAUMAX, SIOSE, Tragsatec

CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LAS POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS				
AGENTE GENERADOR	**INDICADOR**	**VALOR OBTENIDO**	**POTENCIAL DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO**	**POSIBLES EFECTOS EN EL RÉGIMEN DE CAUDALES LÍQUIDOS**
Embalses: Alteración de aportaciones	ICAH 1 ΣVolE / ApRN	0,24	BAJO	Los embalses existentes en la cuenca tienen capacidad potencial para regular el 24% de las aportaciones naturales correspondientes a la sección de cierre de la masa de agua
Embalses: Laminación de avenidas	ICAH 2 ΣVolE / [0,0864* QT10RN]	7,90	ALTO	Los embalses existentes en la cuenca tardarían más de 5 días en llenarse si estuviese circulando de manera constante el QT10RN.
Hidrópicos	ICAH 3 ΣQ(CENTRALES) / QmRN	0,27	BAJO	
Impermeabilización del suelo en la cuenca	ICAH 4 Sc_imper / Sc	0,01	MUY BAJO	-
Impermeabilización del suelo en la intercuenca	ICAH 4' Sc_imper' / Sc'	0,01	MUY BAJO	-
Vertidos de EDAR	ICAH 5 ΣVertido anual EDAR / ApRN	0,00	MUY BAJO	-
Derivaciones y retornos por regadíos	ICAH 6 Sc_regadío/ Sc	0,07	MUY BAJO	-

2.1.5 Caudales sólidos

En este apartado se exponen las principales acciones antrópicas que pueden alterar el régimen de caudales sólidos. Las grandes presas son el factor principal que influye en este indicador, dado que más de la mitad de los sedimentos que se genera en cabecera queda regulado por embalses.

En la cuenca no dominada de la masa de agua hay un total de 432 obstáculos transversales con capacidad para generar déficit de sedimento, no obstante, en la propia masa de agua no se localiza ningún obstáculo que pueda generar ese déficit. Si bien, el efecto acumulativo de tantos obstáculos en la cuenca no dominada supone una alteración de carácter moderado que influye sobre la naturalidad del lecho y el sustrato.

Por otro lado, el número de extracciones de áridos durante los años 2018 y 2019 en la cuenca no dominada es de sólo 2, por lo que la afección es muy reducida, siendo que ninguna de las dos se localiza en la masa de agua.

Caracterización hidromorfológica

ACTIVIDADES QUE GENERAN EXCESO DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: USOS DEL SUELO E INCENDIOS FORESTALES		
	Valor obtenido	**Observaciones**
Los usos del suelo en la cuenca y su tipología generan una erosión y pérdidas de suelo	Bajo	Erosión entre 5 a 2 T/ha y año
Grado de afección por incendios forestales en la cuenca de la masa de agua	Moderado	Más de 500 incendios

ACTIVIDADES QUE GENERAN DÉFICIT DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: GRANDES PRESAS		
	Presa dominante	**Superficie dominada (km²)**
1	Albiña	11,01
2	Alloz	132,96
3	Alloz (Contraembalse)	136,86
4	Arrieta (Treviño)	16,22
5	Arroyo Regajo	23,94
6	Artajona	2,35
7	Azcarzacoa	1,61
8	El Barrancal	4,98
9	Canal Roya	18,21
10	Canfranc	68,80
11	Las Canteras	3.22
12	Carcastillo	4,38
13	Cereceda (Azud)	1.884,57
14	Cillaperlata (Azud) (Incluye superficie dominada Presa de Alba)	4.085,47
15	Cornago	21,11
16	El Cortijo	10.195,43
17	Ebro	464,25
18	Enciso (incluye Enciso Ataguía)	273,05
19	Eugui	68,89
20	El Ferial	36,05
21	González Lacasa	43,55
22	La Grajera	4,49
23	Heredia	0,31
24	Ibón de Ip	4,64
25	Itoiz (Incluye superficie dominada Presa de Irabia)	441,08
26	Jaca	111,16
27	Laverné	3,68
28	Leiva	605,77
29	La Loteta	31,24

30	Mairaga	14,08
31	Malvecino	7,00
32	Mansilla y Mansilla (Contraembalse)	272,9
33	El Molino	6,18
34	Monreal	27,89
35	Obecuri	3,95
36	Ortauri	1,55
37	Pajares	92,66
38	Portillo	0,96
39	Puentelarrá	5.029,50
40	Rivas de Tereso	0,35
41	La Salera	1,74
42	Salto de Sarria	1.741,56
43	San Bartolomé	14,73
44	San Lorenzo	32,80
45	San Víctor	1,29
46	Saniturri	0,52
47	Sobrón	4.656,94
48	Sorzano	0,17
49	Soto Terroba	240,52
50	Ullibarri-Arrazua	0,44
51	Ullibarri-Jauregui	1,95
52	Ullibarri-Gamboa	270,13
53	Urdalur	20,72
54	Urrúnaga	144,09
55	Usoz	293,87
56	Val	143,08
57	Valbornedo	2,39
58	Yalde	18,26
59	Yesa	2.147,04
Total en la sección de cierre de masa		16.022,01

Denominación	Definición	Valor obtenido
ScRegulada (km2)	Superficie regulada por grandes presas en la cuenca en la sección de cierre de la masa de agua (superficie dominada)	16.022,01
Sc (km2)	Superficie de la cuenca vertiente en la sección de cierre de la masa de agua.	29.928,78
ScRegulada (%)	Porcentaje de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	53,53

ACTIVIDADES QUE GENERAN DÉFICIT DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: RETENCIÓN O DESCONEXIÓN DE SEDIMENTOS EN LADERAS Y AFLUENTES		
	Valor obtenido	**Observaciones**
Existencia de retenciones en la cuenca no regulada aguas arriba del tramo	Moderado	Hay un total de 432 obstáculos transversales (de tipología Salto vertical, Paso sobre paramento y Obstáculo mixto) en la cuenca no dominada que, puntualmente, pueden retener sedimentos
Existencia de retenciones en la cuenca propia del tramo	Muy Bajo	No hay obstáculos en la masa de agua. Tan sólo otros elementos (motas, carretera, superficie impermeabilizada) pueden favorecer puntualmente la desconexión entre laderas y afluentes

ACTIVIDADES QUE GENERAN DÉFICIT DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: EXTRACCIONES DE ÁRIDOS		
	Valor obtenido	**Observaciones**
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba del tramo	Muy bajo	Tan sólo se tiene constancia de 2 autorizaciones de extracción de áridos entre 2018 y 2019 en la cuenca no regulada aguas arriba del tramo. No se tiene constancia de extracciones de áridos en el tramo entre 2018 y 2019
Existencia de extracciones de áridos en los cauces del propio tramo	Muy bajo	

ACTIVIDADES QUE GENERAN DÉFICIT DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: AZUDES DENTRO DE LA MASA DE AGUA (OBSTÁCULOS TRANSVERSALES)		
N.º total de obstáculos transversales	0	No hay obstáculos en la masa de agua
Distancia media entre obstáculos (Km)	0	
Σlongitud remansada/longitud de la masa (%)	0	

CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS			
Agente generador	**Indicador**	**Valor obtenido**	**Posibles efectos en régimen de caudales sólidos**
Usos del suelo en la cuenca	Grado de erosión de la cuenca	Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Incendios forestales	Grado de influencia de incendios forestales	Moderado	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	53,53	Las masas de agua asociadas pueden tener un déficit de sedimentos importante, ya que la mayor parte de los sedimentos se generan en la cabecera de los cauces, en general, regulada por embalses.
Desconexión en laderas y afluentes en cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca no regulada	Moderado	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de retenciones en la cuenca propia de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca propia de la masa de agua	Muy Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	Muy Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia la masa de agua	Grado de extracción	Muy Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Azudes y otros obstáculos al transporte en la masa de agua	Σlongitud remansada/longitud de la masa (%)	0,00	No hay obstáculos en la masa de agua

*Datos obtenidos de CHE, MITERD, SIOSE, Tragsatec

2.1.6 Resumen régimen hidrológico

RÉGIMEN HIDROLÓGICO	GRADO DE ALTERACIÓN				
	ICAHs	SITUACIÓN ACTUAL			
		VALOR	SITUACIÓN ACTUAL		OBSERVACIONES
1.1.- CAUDAL E HIDRODINÁMICA					
EMBALSES: ALTERACIÓN DE APORTACIONES	ICAH 1 ΣVolE / ApRN (o ApTRmax(hm3) /ApRN(hm3))	0,24	0,1<ICAH1<0,3	BAJO	Los embalses existentes en la cuenca tienen capacidad potencial para regular el 24% de las aportaciones naturales correspondientes a la sección de cierre de la masa de agua
EMBALSES: LAMINACIÓN DE AVENIDAS	ICAH 2 ΣVolE / [0,0864* QT10RN]	7,9	ICAH2>7	ALTO	Los embalses existentes en la cuenca tardarían más de 5 días en llenarse si estuviese circulando de manera constante el QT10RN
HIDRÓPICOS	ICAH 3 ΣQ(CENTRALES) / QmRN	0,27	0,3<ICAH3<0,9	BAJO	
IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO NIVEL CUENCA VERTIENTE	ICAH 4 Sc_imper / Sc	0,01	ICAH4<0,1	MUY BAJO	
VERTIDOS DE EDARs (>10.000 hab eq)	ICAH 5 ΣVertido anual EDAR / ApRN	0	ICAH5<0,1	MUY BAJO	

REGADÍOS	ICAH 6 Sc_regadío/ Sc	0,07	ICAH6<0,1	MUY BAJO	
1.2.- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS					
GRANDES PRESAS	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	53,53	100-50%	ALTO	Más del 50% de la cuenca de la masa de agua es cuenca dominada por grandes presas, quedando retenidos gran cantidad de los aportes
Obstáculos a la movilidad del sedimento por azudes y otros obstáculos ubicados en la propia masa de agua	∑Long. Remanso / Long. Masa (%)	0	<100%	MUY BAJO	No hay obstáculos transversales en la masa de agua
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	MUY BAJO			Se tiene constancia de 2 autorizaciones de extracción de áridos entre 2018 y 2019
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia de la masa de agua	Grado de extracción	MUY BAJO			No se tiene constancia de autorizaciones de extracción de áridos entre 2018 y 2019
2.- CONEXIÓN MAS-MASb					
Grado de alteración de la conexión de la MAS con masas de agua subterránea (MASb)		BAJO			

2.2 Comunidad piscícola

En este apartado se realiza un inventario de los obstáculos transversales que limitan la continuidad longitudinal de la masa de agua incluyendo el cálculo del Índice de Franqueabilidad (IF) de cada obstáculo y el Índice de Continuidad Longitudinal de la Masa de agua (ICL). No obstante, en la masa de agua no se localiza ningún obstáculo transversal, por lo que la naturalidad de estos indicadores es la más elevada.

CONTINUIDAD PISCÍCOLA	GRADO DE ALTERACIÓN		
	SITUACIÓN ACTUAL		OBSERVACIONES
Índice de compartimentación de la masa de agua (IC)	0	MUY BAJO IC<1	
Índice de continuidad longitudinal de la masa de agua (ICL)	0	MUY BAJO ICL=<25	

2.3 Condiciones morfológicas

En este apartado se caracterizan 3 indicadores relacionados con las condiciones morfológicas de la masa de agua (que se valoran a escala de tramo y subtramo):

Variación de profundidad y anchura

Estructura y sustrato del lecho

Estructura de la zona ribereña

A grandes rasgos las infraestructuras de ocupación de margen por obras de protección frente a inundaciones son las que mayormente afectan a la naturalidad del indicador de Variación de la profundidad y anchura. Existe un alto grado de alteración dado el elevado porcentaje de infraestructuras longitudinales y la modificación morfológica que suponen, generando un estrechamiento de más del 30% del cauce en la masa de agua. Por otro lado, estas obras de protección frente a inundaciones superan la longitud total de las márgenes en el tramo, es por ello que el parámetro que valora la naturalidad de este aspecto obtiene un grado de alteración alto y una puntuación muy baja.

Sin embargo, si bien estas obras generan cambios importantes en la anchura del cauce, la profundidad no sufre un grado de alteración tan elevado, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua ni se observan síntomas graves de incisión.

La valoración de la Estructura y sustrato del lecho se realiza de forma cualitativa, estimando la naturalidad del lecho y sedimentos a lo largo del subtramo. El grado de afección es bajo y la valoración alcanza una puntuación de 6,60 sobre 10. No se han observado alteraciones de origen antrópico en el tramo y subtramo que generen alteraciones del lecho o del sustrato, pero sí se han observado, mediante trabajo de campo y fotointerpretación, cambios retrospectivos que notifican una reducción de la dinámica sedimentaria en el tramo visible, como la compactación de sedimento en algunas zonas puntuales y, sobre todo, un crecimiento vegetal sobre las barras fluviales en las últimas décadas. Estos cambios responden posiblemente a actuaciones humanas ubicadas aguas arriba del tramo como grandes presas, azudes o antiguas extracciones de áridos, remociones y dragados. En toda la cuenca existen 59 grandes presas generando una superficie dominada con capacidad para retener sedimento en más del 50% de la cuenca. Por otro lado, en la cuenca no dominada de la masa de agua hay cerca de 432 obstáculos con capacidad para generar déficit de sedimento. Las extracciones de áridos, por su parte, no suponen una gran alteración, dado que sólo se tiene constancia de 2 autorizaciones en la cuenca no dominada durante los años 2018 y 2019.

El indicador de la Estructura de la zona ribereña, es el que obtiene una mayor puntuación (7,12) gracias al elevado grado de naturalidad de la vegetación ribereña, destacando los parámetros de conectividad longitudinal, así como la naturalidad de las especies. La conectividad transversal es menor, dado el asentamiento de varios campos de cultivo en la

ribera topográfica, influyendo también las obras longitudinales en la alteración de la dinámica ribereña.

2.3.1 Variación de profundidad y anchura

CONDICIONES MORFOLÓGICAS	GRADO DE ALTERACIÓN THMF 1			
	SITUACIÓN ACTUAL			OBSERVACIONES
	VALOR	SITUACIÓN ACTUAL		
CONDICIONES MORFOLÓGICAS: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA				
Porcentaje (%) de longitud de cauce modificado morfológicamente por acciones directas en el cauce (desviado, acortado, canalizado, estrechado...)	31,6	>30%	ALTO	
Porcentaje (%) de longitud de ocupación de las márgenes u orillas del cauce por obras de estabilización de taludes (escolleras, gaviones, muros, etc.…)	7,42	10>L>3%	BAJO	
Porcentaje (%) de longitud (L) de ocupación de margen (zona de policía) por obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	85,21	>30%	ALTO	
Distancia (d) desde la orilla del cauce activo a la que se encuentran las obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	2,23	3w>d>0,5w	MODERADO	
Superficie (%) urbanizada o impermeabilizada total o parcialmente en las márgenes (zona de policía)	8,43	10>S>3%	BAJO	
Porcentaje (%) de la longitud del tramo hidromorfológico remansado por los obstáculos transversales existentes	0	L=<3%	MUY BAJO	
Grado de incisión o dinámica vertical acelerada	AUSENCIA DE SÍNTOMAS		MUY BAJO	

2.3.2 Estructura y sustrato del lecho

CONDICIONES MORFOLÓGICAS	GRADO DE ALTERACIÓN THMF 1		
	SITUACIÓN ACTUAL		OBSERVACIONES
	VALOR	SITUACIÓN ACTUAL	
CONDICIONES MORFOLÓGICAS: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO			
Grado de alteración de la naturalidad del lecho en relación al origen, tamaño y clasificación del sedimento.	BAJO		
Grado de alteración de la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho del cauce	BAJO		

2.3.3 Estructura de la zona ribereña

CONDICIONES MORFOLÓGICAS	GRADO DE ALTERACIÓN THMF 1			
	SITUACIÓN ACTUAL			OBSERVACIONES
	VALOR	SITUACIÓN ACTUAL		
CONDICIONES MORFOLÓGICAS: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA				
ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA				
Conectividad ecológica longitudinal (%)	92,2	>90%	MUY BAJO	
Conectividad ecológica transversal (%)	43,8%	30-60%	MODERADO	
Conexión entre estratos de la vegetación ribereña	CONECTADA			
COMPOSICIÓN ESPECÍFICA				
Naturalidad: porcentaje (%) de superficie de la ribera funcional con especies autóctonas	84,19%	60-90%	MODERADA	
Categoría de diversidad de pisos/edades, incluyendo el regenerado.	VARIOS PISOS/EDADES			
Porcentaje de la superficie de ribera funcional (%) con especies indicadoras de etapas regresivas	20,17%	<30%	MUY BAJO	Se incluyen rodales de vegetación indicadora de etapas regresivas (zarzales) así como zonas de malas hierbas y herbazales ruderales y nitrófilos que, en ocasiones, tienden a mezclarse con la vegetación autóctona, sustituyéndola en ocasiones
ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA RIBEREÑA				

Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal por la presencia de estructuras artificiales (motas, muros, etc.…)	59,79%	30-60%	BAJA	Las motas son las obras que mayormente limitan el desarrollo y dinámica de la ribera funcional
Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas	24,28%	<30%	MUY BAJA	Mayoritariamente son antiguas superficies de choperas y antiguos cultivos en proceso de naturalización

2.4 Valoración del estado

2.4.1 Indicadores de masa

Caracterización hidromorfológica

	INDICADORES		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)					SITUACIÓN ACTUAL		
	1.1- CAUDAL E HIDRODINÁMICA (icahs)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
1.1.1	Embalses: Alteración de aportaciones	ICAH 1 ΣVolE / ApRN (o ApTRmax(hm3) /ApRN(hm3))	ICAH1> 0,9	0,3<ICAH1<0,9	0,1<ICAH1<0,3 (o régimen ecológico de caudales aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH1<0,1	2,00	0,24	0,82	1,6
			0	0,33	0,66	1				
1.1.2	Embalses: Laminación de avenidas	ICAH 2 ΣVolE / [0,0864* QT10RN]	ICAH2> 7	5<ICAH2<7	1<ICAH2<5 (o régimen de crecidas generadoras aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH2<1	2,00	7,9	0,06	0,1
			0	0,33	0,66	1				
1.1.3	Hidrópicos	ICAH 3 ΣQ(CENTRALES) / QmRN	ICAH3> 0,9	0,3<ICAH3<0,9	0,1<ICAH3<0,3 (o régimen de tasas de cambio aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH3<0,1	0,75	0,27	0,79	0,6
			0	0,33	0,66	1				
1.1.4	Impermeabilización del suelo (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA)	ICAH 4 Sc_imper / Sc	ICAH4> 0,4	0,2<ICAH4<0,4	0,1<ICAH4<0,2	ICAH4<0,1	0,75	0,01	0,98	0,7
			0	0,33	0,66	1				
1.1.5	Vertidos de EDAR (>10.000 hab-eq)	ICAH 5 ΣVertido anual EDAR / ApRN	ICAH5> 0,5	0,3<ICAH5<0,5	0,1<ICAH5<0,3	ICAH5<0,1	0,75	0,00	1,00	0,8
			0	0,33	0,66	1				
1.1.6	Derivaciones y retornos por regadíos (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA)	ICAH 6 Sc_regadío/ Sc	ICAH6> 0,4	0,2<ICAH6<0,4	0,1<ICAH6<0,2	ICAH6<0,1	0,75	0,07	0,86	0,6
			0	0,33	0,66	1				
							7,0		Aguas superficiales	4,78

Caracterización hidromorfológica

	INDICADORES		Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	ACTUAL		
	1.2.- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS (Q sol)							VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
	AGENTE GENERADOR	INDICADOR	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO				
1.2.1	Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	1,25	53,53	0,09	0,1
			0	0,33	0,66	1				
1.2.2	Obstáculos a la movilidad del sedimento por azudes y otros obstáculos ubicados en la propia masa de agua	ΣLong. Remanso / Long. Masa (%)	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	0,50	0	1	0,5
			0	0,33	0,66	1				
1.2.3	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	0,50	MUY BAJO	1,00	0,5
			0	0,33	0,66	1				
1.2.4	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia de la masa de agua	Grado de extracción	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	0,75	MUY BAJO	1,00	0,8
			0	0,33	0,66	1				
							3,0		Q Sólidos	1,86
1	TOTAL CAUDAL E HIDRODINÁMICA						10,0		Q total	6,35

Caracterización hidromorfológica

	INDICADORES	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL		
	2- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
2	Grado de alteración de la conexión de la MAS con masas de agua subterránea (MASb)	0	0,33	0,66	1	10,00	BAJO	0,66	6,6
						10			**6,6**

	INDICADORES	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL		
	3.- CONTINUIDAD PISCÍCOLA (CP)	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR CP	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
3,1	Índice de compartimentación de la masa de agua (IC)	IC>5	3<IC<5	1<IC<3	IC<1	6,00	0	1,00	6,0
		0	0,33	0,66	1				
3,2	Índice de continuidad longitudinal de masas de agua (ICL)	ICL>200	200≥ICL>100	100≥ICL>25	ICL=<25	4,00	0	1,00	4,0
		0	0,33	0,66	1				
						10,0			**10,00**

2.4.2 Indicadores de tramos: Condiciones morfológicas

Caracterización hidromorfológica

	INDICADORES	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL		
	4.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA (CM_VPA)	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR (CM_VPA)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
4,1	Porcentaje (%) de longitud de cauce modificado morfológicamente por acciones directas en el cauce (desviado, acortado, canalizado, estrechado...)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	2,0	31,6	0,23	0,5
		0	0,33	0,66	1				
4,2	Porcentaje (%) de longitud de ocupación de las márgenes u orillas del cauce por obras de estabilización de taludes (escolleras, gaviones, muros, etc.…)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	2,0	7,42	0,75	1,5
		0	0,33	0,66	1				
4,3	Porcentaje (%) de longitud (L) de ocupación de margen (zona de policía) por obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	1,0	85,21	0,04	0,0
		0	0,33	0,66	1				
4,4	Distancia (d) desde la orilla del cauce activo a la que se encuentran las obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	d<0,5w	3w>d>0,5w	5w>d>3w	d>=5w	1,0	2,23	0,53	0,5
		0	0,33	0,66	1				
4,5	Superficie (%) urbanizada o impermeabilizada total o parcialmente en las márgenes (zona de policía)	>30%	30≥S>10%	10≥S>3%	S=<3%	1,0	8,43	0,77	0,8
		0	0,33	0,66	1				
4,6	Porcentaje (%) de la longitud del tramo hidromorfológico remansado por los obstáculos transversales existentes	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	2,0	0	1	2,0
		0	0,33	0,66	1				
4,7	Grado de incisión o dinámica vertical acelerada	SÍNTOMAS CONTINUOS	SÍNTOMAS POR TRAMOS	SÍNTOMAS PUNTUALES	AUSENCIA DE SÍNTOMAS	1,0	AUSENCIA DE SÍNTOMAS	1	1
		0	0,33	0,66	1				
						10,0			**6,31**

Caracterización hidromorfológica

	INDICADORES	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL		
	5.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO (CM_ESL)						VALOR DEL INDICADOR (CM_ESL)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
5,1	Grado de alteración de la naturalidad del lecho en relación al origen, tamaño y clasificación del sedimento.	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	5,0	BAJO	0,66	3,3
		0	0,33	0,66	1				
5,2	Grado de alteración de la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho del cauce	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	5,0	BAJO	0,66	3,3
		0	0,33	0,66	1				
						10,0			**6,60**

6.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: INDICADORES DE LA ESTRUCTURA RIBEREÑA	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL		
6.1.- ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA

Caracterización hidromorfológica

							(CM_ER)		
6.1.1	Conectividad ecológica longitudinal (%)	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,5	92,2	1,00	1,5
		0	0,33	0,66	1				
6.1.2	Conectividad ecológica transversal (%)	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,5	43,8	0,23	0,3
		0	0,33	0,66	1				
6.1.3	Conexión entre estratos de la vegetación ribereña	ESCASA	MODERADA	CONECTADA	IMBRICADA (o limitada por causas naturales)	1,0	CONECTADA	0,66	0,7
		0	0,33	0,66	1				
						4,0			**2,51**
6.2.- COMPOSICIÓN ESPECÍFICA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA						NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR (CM_CR)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
6.2.1	Naturalidad: porcentaje (%) de superficie de la ribera funcional con especies autóctonas	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,5	84,19	0,95	1,4
		0	0,33	0,66	1				
6.2.2	Categoría de diversidad de pisos/edades, incluyendo el regenerado.	UN ÚNICO PISO O EDAD	POCOS PISOS O EDADES	VARIOS PISOS O EDADES	VARIOS PISOS/EDADES Y REGENERADO (o diversidad limitada por causas naturales)	1,5	VARIOS PISOS O EDADES	0,66	1,00
		0	0,33	0,66	1				
6.2.3	Porcentaje de la superficie de ribera funcional (%) con especies indicadoras de etapas regresivas	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,0	20,17	0,92	0,9
		0	0,33	0,66	1				
						4,0			**3,34**
6.3.- ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA RIBEREÑA						NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR (CM_AR)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
6.3.1	Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal por la presencia de estructuras artificiales (motas, muros, etc.…)	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,0	59,79	0,40	0,4
		0	0,33	0,66	1				
6.3.2	Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,0	24,28	0,87	0,9
		0	0,33	0,66	1				
						2,0			**1,3**
						10,0			**7,12**

2.4.3 Valoración del estado

CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL
			TRAMO 1
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA	10,0	9,0	6,35
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	10,0	9,0	6,60
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	10,0	9,0	10,00
4.- CM: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA	10,0	9,0	6,31
5.- CM: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO	10,0	9,0	6,60
6.- CM: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	10,0	9,0	7,12

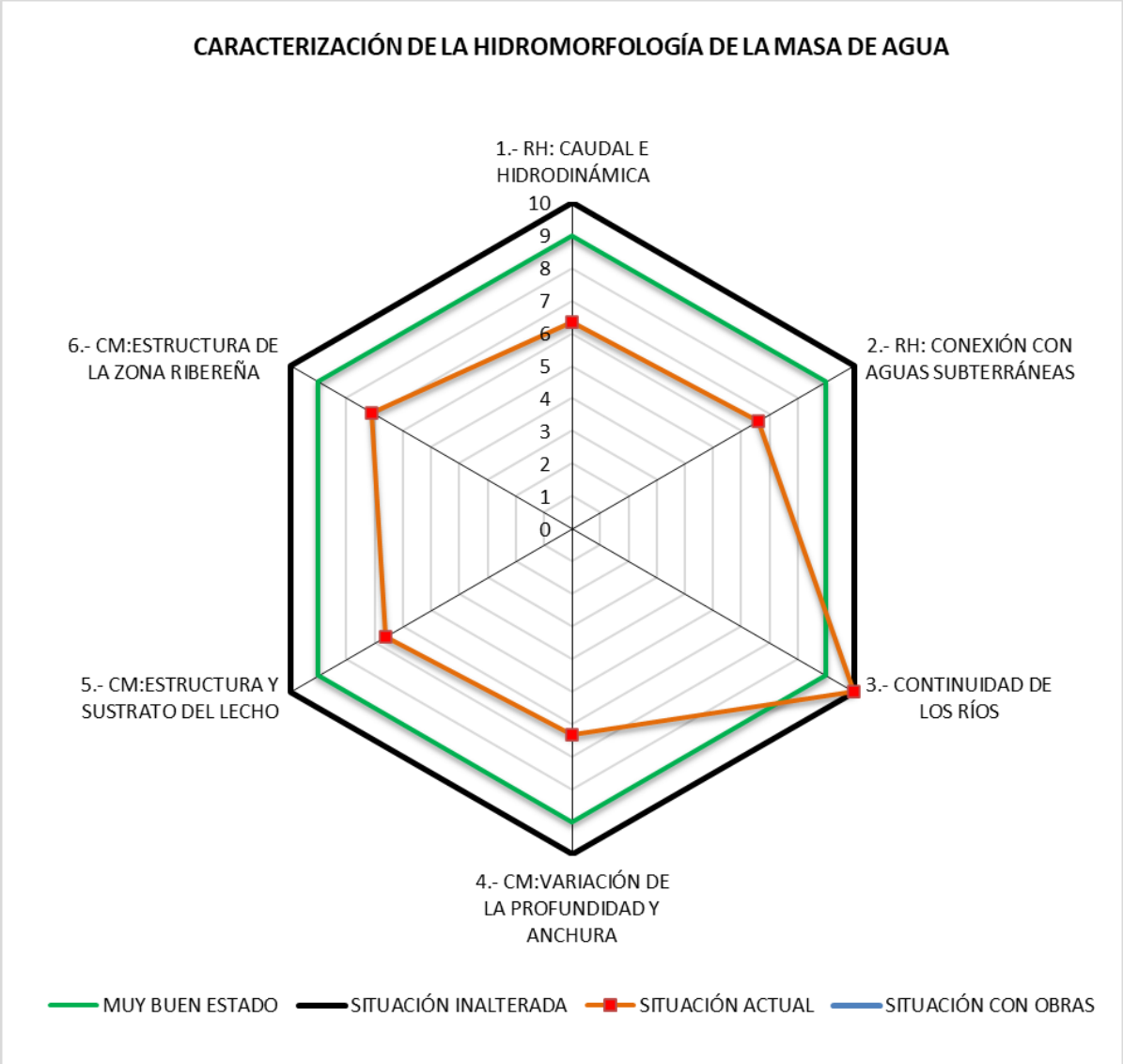


Figura 11. Gráfico resumen con los resultados de la caracterización hidromorfológica de la masa de agua.

A la vista de los resultados obtenidos se podría considerar que la masa de agua tiene un estado hidromorfológico bueno, con un valor medio de 7,16, pero dentro de una gran variabilidad de resultados en los diferentes indicadores. El indicador que obtiene mayor puntuación es la Continuidad fluvial, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua que reduzcan su naturalidad, por lo que el resultado de la valoración es el mayor posible, 10. Por otro lado, el indicador con menor puntuación es la Variación de la profundidad y anchura.

El indicador del Caudal e hidrodinámica, aunque obtiene una valoración superior a 5, es la segunda puntuación más baja (5,59), dada la alteración de las aportaciones por la localización de un gran número de embalses en la cuenca de la masa de agua, así como por los hidrópicos que se generan en las centrales hidroeléctricas de la cuenca.

En cuanto a los indicadores relacionados con el tramo y el subtramo de muestreo, todos obtienen valoraciones superiores a 6, destacando el valor de 7,12 del indicador Estructura de la zona ribereña, gracias al elevado grado de naturalidad de la vegetación ribereña, destacando los parámetros de conectividad longitudinal y la naturalidad de las especies.

El indicador referido a la Estructura y sustrato del lecho, cuya valoración es más cualitativa, tiene un grado de afección bajo, dada la naturalidad del lecho y sus sedimentos a lo largo del subtramo obteniendo una valoración de 6,60. No obstante, si bien en el subtramo no se han observado actuaciones humanas que generen alteraciones en el lecho y sustrato, sí se observan cambios retrospectivos que atisban una reducción de la dinámica sedimentaria en el tramo (compactación de sedimento, crecimiento vegetal en barras fluviales, etc.) que responden posiblemente a actuaciones humanas ubicadas aguas arriba del tramo (grandes, presas, azudes, antiguas extracciones de áridos, remociones y dragados.) En toda la cuenca existen 59 grandes presas generando una superficie dominada con capacidad para retener sedimento en más del 50% de la cuenca. Por otro lado, en la cuenca no dominada de la masa de agua hay cerca de 432 obstáculos con capacidad para generar un déficit de sedimento, mientras que las extracciones de áridos no suponen una gran alteración, dado que sólo se tiene constancia de 2 autorizaciones en la cuenca no dominada durante los años 2018 y 2019.

El indicador de la conexión con las aguas subterráneas tiene una alteración baja (6,60), a pesar de su gran vulnerabilidad por la alta densidad de población, desarrollo industrial y presión agrícola. Estos factores también influyen negativamente para que la masa se encuentre en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

Por último, el indicador de Variación de la profundidad y anchura obtiene una valoración de 6,31. Las defensas longitudinales y, sobre todo, las defensas de protección frente a inundaciones son la alteración que mayormente reduce la naturalidad de este indicador, dado que la longitud de las obras es superior a la longitud de las márgenes. Estas obras afectan también a la longitud de cauce modificado morfológicamente que, en este caso, supera el 30% de la longitud del cauce, debido a varios estrechamientos originados por las obras longitudinales mencionadas.

Cartografía de Subtramo

Se ha seleccionado un subtramo localizado en las inmediaciones del núcleo de Alagón, con una longitud de 3,01 km que incluye un meandro localizado aguas arriba del puente de la carretera A-126. Se trata de un subtramo representativo, que integra varios de los hábitats de la masa de agua y diferentes unidades hidromorfológicas. El inicio del subtramo se localiza en una estación de bombeo y el final en el puente de la de la carretera A-126. En el mismo puente se encuentran los puntos de muestreo de la Red de Control del Estado de la Masas de Agua 1164-FQ y 1164-BIO.



Figura 12. Cartografía de cauce activo y ribera funcional en el Subtramo.

Para poder valorar cuantitativamente indicadores como los relacionados con la estructura ribereña, se ha realizado una cartografía de detalle de las formaciones vegetales naturales dominantes en el subtramo, lo que se conoce como Ribera funcional.

El resultado desprende una gran diversidad de formaciones, mayoritariamente autóctonos y de origen natural. Si bien, hay formaciones como los Zarzales (1,14 hectáreas), los Herbazales ruderales (7,39 hectáreas) y las Malas hierbas que responden, normalmente, a zonas alteradas por diferentes acciones antrópicas. Así mismo, una de las superficies vegetales continuas de mayor superficie en el subtramo es una antigua Chopera de repoblación de *Populus x canadensis* (11,43 hectáreas) que se encuentra actualmente en proceso de naturalización. Su abandono ha favorecido su renaturalización con especies autóctonas acompañantes, integrándose en las superficies naturales de la Ribera funcional.

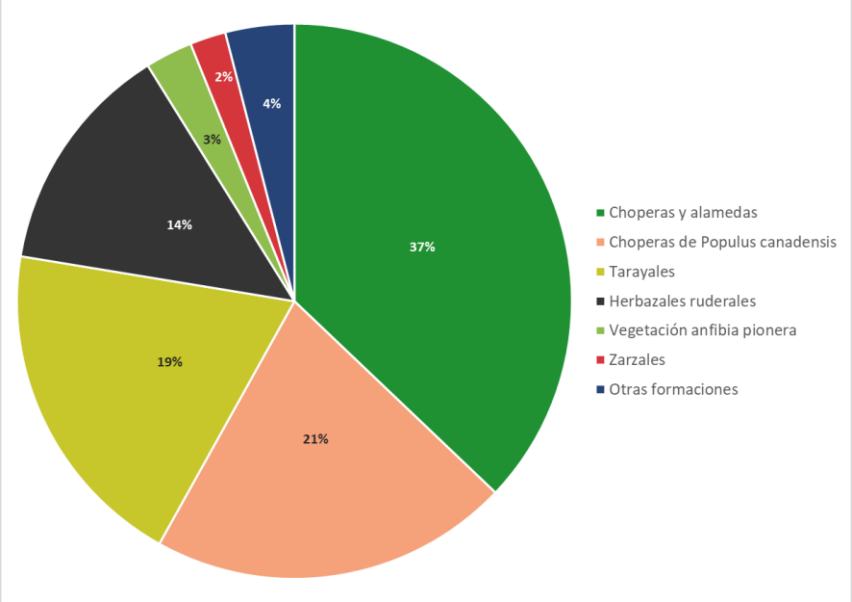


Figura 13. Gráfico de distribución de las formaciones vegetales en el subtramo.

No obstante, la formación natural más representativa en superficie (20,25 hectáreas, que suponen un 37% del total) son las Choperas y Alamedas de *Populus alba* y *Populus nigra*, formando un bosque de galería casi continuo en las márgenes del subtramo. Otra formación de gran representatividad son los Tarayales (10,64 hectáreas) ocupando vastas áreas en el lóbulo interior del meandro, una isla al inicio del subtramo y la margen derecha en el tramo final del subtramo.

Fotografías de la Masa de agua



Figura 14. Aspecto del puente de hierro de Gallur.



Figura 15. Obras de refuerzo de mota en la "Madraza alta", margen derecha.



Figura 16. Mota y explotación de chopos en la zona de "La Mejana".



Figura 17. Vista del cauce y la ribera aguas abajo del puente de Alagón-Remolino.

Fotografías de Subtramo



Figura 18. Aspecto del interior de una antigua chopera de Populus x canadensis (sin explotación actual) en proceso de renaturalización.



Figura 19. Rodales aislados de caña (Arundo donax).



Figura 20. Vista del interior del soto, donde destacan grandes ejemplares de Populus alba.



Figura 21. Laguna temporal acompañada de vegetación acuática.

3. APLICACIÓN DEL ESTADO HIDROMORFOLÓGICO (MASA DE AGUA ES091MSPF452)

3.1 Régimen hidrológico

En este apartado de caracterización del régimen hidrológico se incluye:

- Análisis de los caudales líquidos
- Estado de la conexión de la MAS con la MASb correspondiente
- Evaluación de las fuentes de caracterización de la alteración hidrológica en la MAS
- Estimación de las actividades que generan exceso o defecto de caudal sólido, limitando el transporte de sedimentos en la cuenca y en la MAS

3.1.1 División hidromorfológica

MASA DE AGUA	
Nombre del Tramo en estudio	Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva
Masa de Agua a la que pertenece	ES091MSPF452
Longitud total MASA DE AGUA (Km)	31,85[2]
Coordenadas de Inicio	X= 661157 Y= 4626933
Coordenadas de Fin	X= 677812 Y= 4613519

TRAMO HIDROMORFOLÓGICO (THMF)	THMF_1
Denominación del THMF	Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva
Longitud (m)	31847
Anchura media de cauce activo (m)	120
Coordenadas de Inicio del Tramo	X= 661157 Y= 4626933
Coordenadas de Fin del Tramo	X= 677812 Y= 4613519

SUBTRAMO DE MUESTREO (SBTM-HMF)	SBTM-HMF_1
Denominación del SBTM-HMF	Río Ebro en Alfocea
Longitud del SBTM-HMF (m)	1727

[2] Se refiere a la longitud del cauce, según la capa utilizada en el "Inventario de obras de defensa frente a inundaciones, impacto sobre hidromorfología y análisis de impacto del cambio climático"

Coordenadas de Inicio del Tramo	X= 669408 Y= 4620850
Coordenadas de Fin del Tramo	X= 669976 Y= 4619501

3.1.2 Caudales líquidos

La masa de estudio se corresponde con un río permanente con un régimen pluvial mediterráneo, pero con gran influencia de otros regímenes fluviales, como el nivo-pluvial, pluvio-nival y pluvial oceánico.

NIVEL CUENCA HIDROGRÁFICA	
Régimen de temporalidad de flujo	Río Permanente
Régimen según el origen de las aportaciones	Pluvial mediterráneo

Se ha seleccionado el aforo 9011 (Río Ebro en Zaragoza) para la caracterización hidrológica de la masa de agua, dado que se localiza en la masa de agua y tiene un período de años disponible muy amplio, con una serie de datos que abarca desde 1912 hasta el año 2015, es decir, una serie de más de 100 años.

DATOS DE LA ESTACIÓN DE AFOROS	
Nombre de la estación	Río Ebro en Zaragoza
Código ROEA	9011
Periodo disponible en la estación de aforos	1912-2015
Periodo de los últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos	1980-2015

CAUDALES MEDIOS ANUALES (m^3/s)			
1940/41-2017/18 (SIMPA)	**1980/81-2017/18 (SIMPA)**	**Periodo disponible en la estación de aforos**	**Últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos**
271,60	270,20	232,38	201,29

APORTACIÓN ANUAL (hm^3)			
1940/41-2017/18 (SIMPA)	**1980/81-2017/18 (SIMPA)**	**Periodo disponible en la estación de aforos**	**Últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos**

8565,11	8520,88	7328,34	6347,88

CAUDALES MEDIOS MENSUALES

Mes	Caudales medios mensuales (m^3/s) para el periodo 1940/41-2017/18 (SIMPA)	Caudales medios mensuales (m^3/s) para el periodo 1980/81-2017/18 (SIMPA)	Caudales medios mensuales para el periodo disponible en la estación de aforos (m^3/s)	Caudales medios mensuales en los últimos años comunes a partir de 1980/1981 (m^3/s) (Aforos)
Octubre	204,75	206,23	113,94	99,69
Noviembre	316,88	325,33	214,35	166,16
Diciembre	352,62	354,97	347,20	283,63
Enero	381,51	396,87	379,31	329,93
Febrero	381,23	369,25	423,48	370,47
Marzo	426,79	421,71	404,91	355,98
Abril	387,43	395,23	342,93	317,76
Mayo	329,48	315,53	246,31	202,73
Junio	208,42	196,26	156,80	116,33
Julio	119,22	115,09	64,25	58,84
Agosto	91,41	89,17	43,36	50,20
Septiembre	115,59	101,73	57,81	63,83
Medias	**276,28**	**273,95**	**232,38**	**201,29**

Comparaciones	
Cociente entre Q m serie corta / serie larga	**0,99**
Cociente entre Qm serie corta Real / R Natural	0,73
Cociente entre Q m serie corta / serie larga	0,87

CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS EN RÉGIMEN NATURAL (m^3/s)

Periodo de retorno MCO	Periodo de retorno					
T= 3-4 años	**T = 2**	**T= 5**	**T = 10**	**T = 25**	**T = 100**	**T = 500**
2096	1880	2513	2933	3896	4247	5148

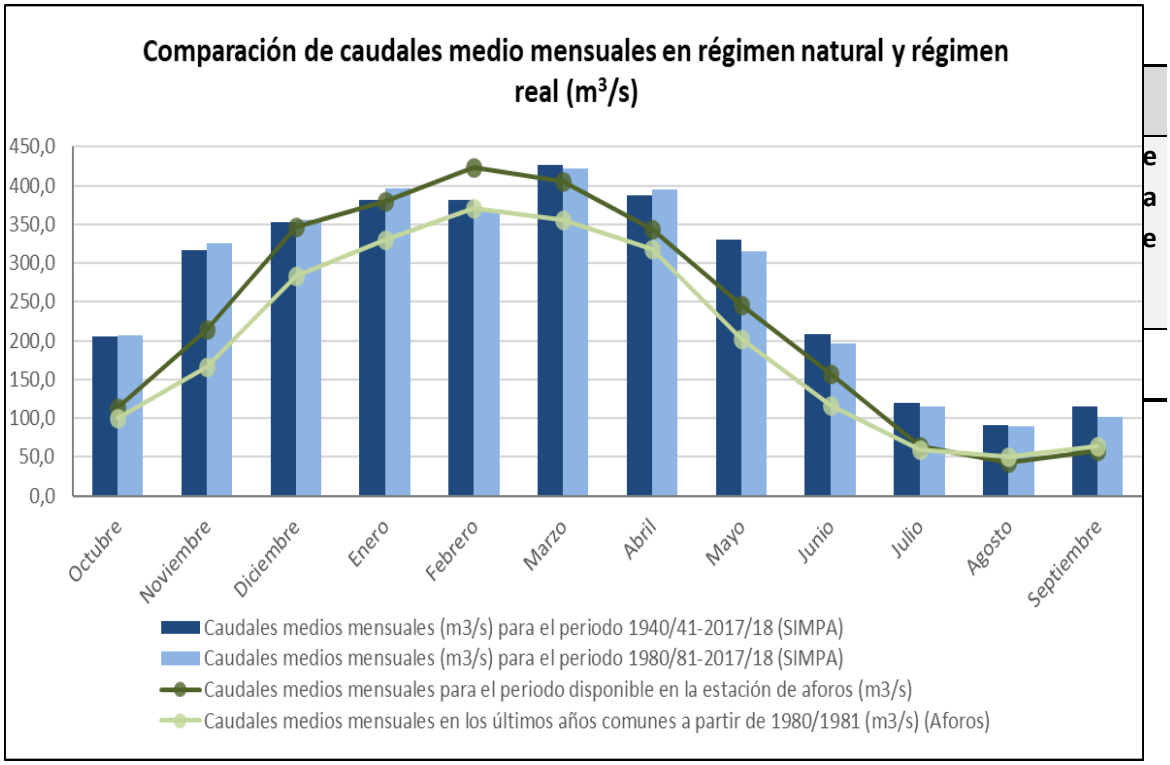


Figura 22. Caudales medios mensuales en régimen natural y en régimen real.

3.1.3 Conexión MAS-MASB

La masa de estudio está vinculada con la masa de agua subterránea: Aluvial del Ebro: Zaragoza (ES091058) que tiene una superficie de 632 km2 y se alinea a lo largo del eje central de la depresión del Ebro en las riberas alta y baja.

El acuífero que constituye la masa de agua está formado por sedimentos fluviales asociados y en conexión a los ríos Ebro y Gállego (principalmente) y otros afluentes (Huerva y Jalón). Estos sedimentos están localizados a distintas alturas, sobre diferentes niveles de terraza que conectan con glacis que se inician en los relieves próximos. La base del acuífero es muy irregular, destacando dos surcos acusados, uno paralelo al Canal Imperial de Aragón, entre Garrapinillos y Zaragoza y otro en la zona de confluencia con la masa de agua aluvial del Gállego.

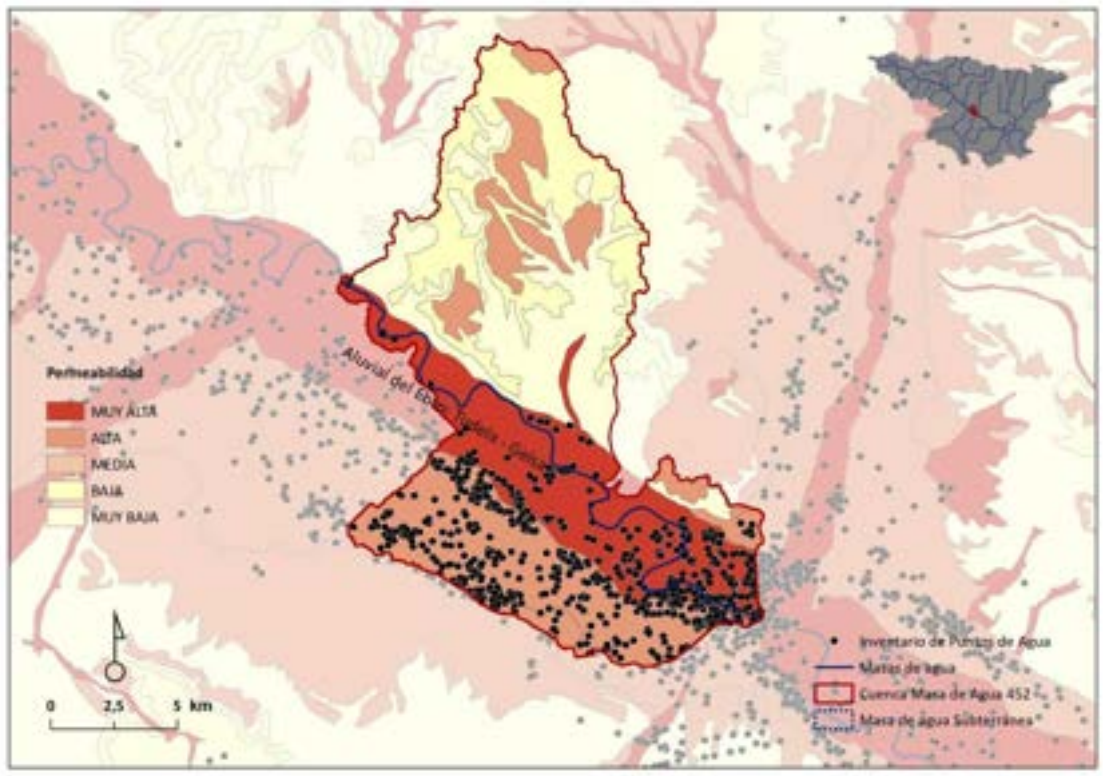


Figura 23.Localización de la masa de agua ES091MSPF452 y su solape con la masa de agua subterránea.

Nivel Cuenca hidrográfica	**MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 1**	
NOMBRE Y CÓDICO DE LA MASB	ALUVIAL DEL EBRO: ZARAGOZA / ES091058	
GRADO DE CONEXIÓN	Con alto grado de conexión	
CARACTERIZACIÓN DE LA CONEXIÓN		
Distribución espacial		Difusa
Continuidad o discontinuidad de la conexión hidráulica		Directa
Sentido (pérdidas/ganancias)		Ganador
GRADO DE ALTERACIÓN	Baja	Algunas zonas concretas de la masa de agua o durante periodos cortos del año existe una cierta alteración en la conexión natural
Observaciones	**Descripción** La masa de agua está integrada por un único acuífero formado por los depósitos aluviales (terrazas y glacis) en conexión con el río Ebro. El acuífero tiene una base muy irregular en la que destacan dos surcos muy acusados. Uno sensiblemente paralelo al Canal Imperial desde Garrapinillos a Zaragoza y otro en la zona de confluencia con la masa de agua del aluvial del Gállego. Este último alberga los mayores espesores del aluvial en el tramo considerado, reseñando que la cota de la base de los aluviales del Gállego está por debajo de la de los del Ebro, lo que sugiere invocar, como una primera hipótesis de trabajo, a mecanismos de disolución del sustrato salino y	

	subsidencia por colapso para dar respuesta a la generación de espesores superiores a 80 m en la zona limítrofe a ambas masas. Aguas abajo de Zaragoza, el aluvial muestra una geometría más sencilla, con una base relativamente homogénea que decrece de forma regular y progresiva hasta desaparecer en las inmediaciones de Gelsa. **Diagnosis del estado** Las presiones a que está sometida la masa de agua subterránea son muy variadas y de una magnitud espacial y temporal considerable: el 77 % de su superficie está ocupada por suelos agrícolas, con una importante extensión de regadíos tradicionales, implantados especialmente desde la construcción del Canal Imperial de Aragón, obra finalizada en la segunda mitad del siglo XVIII. Por otro lado, casi un 14% de su superficie es artificial, ocupada por áreas urbanas e industriales, todas ellas concentradas en las terrazas bajas donde el espesor de la zona no saturada es más reducido. De la misma manera, se trata de presiones con dilatada historia que pueden haber ejercido mayor influencia desde mediados del siglo XX, cuando importantes flujos migratorios llegan a las ciudades, pero particularmente con el despegue industrial de Zaragoza en la década de los años 60. Masa de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

3.1.4 Fuentes de alteración del régimen hidrológico

En este apartado se presentan las principales acciones antrópicas que pueden alterar el régimen hidrológico. La regulación por grandes presas, la laminación de avenidas en embalses y la capacidad de las centrales hidroeléctricas para generar hidrópicos son los factores que mayormente afectan al régimen hidrológico en esta masa de agua.

PRINCIPALES ACCIONES ANTRÓPICAS QUE ALTERAN EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO Y SUS EFECTOS		
ACCIONES ANTRÓPICAS		**PRINCIPALES EFECTOS SOBRE EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES LÍQUIDOS Y SÓLIDOS**
Grandes presas: Altura desde la cimentación (H) > 15 m ó 10 < H< 15 m y Volumen del embalse (Ve)> 100.000 m3 (art 358 Reglamento DPH) y/o centrales hidroeléctricas	Sí	Regulación: modificación en magnitud, variabilidad y estacionalidad de los caudales ordinarios; Laminación: modificación en magnitud y frecuencia de las avenidas; Transporte de sedimentos: modificación en tipología y magnitud (caudales sólidos).
Centrales Hidroeléctricas	Sí	Generación de hidrópicos por turbinado: modificación de la variabilidad y tasas de cambio; Transferencia/Trasvase de caudales a otras cuencas
Trasvases	Sí	En masa de agua donante: reducción de caudales. En masa de agua receptora: Incremento de caudal
Impermeabilización por zonas urbanas, periurbanas e industriales	Sí	Aumento de la escorrentía (alteración en magnitud y frecuencia de caudales ordinarios y avenidas habituales). Disminución de la generación de sedimentos.
Retorno de estaciones depuradoras de aguas residuales	Sí	Aumento de caudales (alteración en magnitud). Alteración de la

(EDAR) de >10.000 hab-eq		estacionalidad. Disminución de la generación de sedimentos.
Riegos (Derivaciones y retornos)	Sí	Reducción/aumento de caudales (alteración en magnitud). Alteración de la estacionalidad.
Extracciones de áridos, estructuras de retención de sedimentos, azudes, etc.…	Sí	Reducción de la generación y/o transporte de sedimentos (caudales sólidos)

POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS

VARIABLES A CONSIDERAR EN LA CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS*

DEFINICIÓN	DENOMINACIÓN	VALOR OBTENIDO
Aportación anual, en régimen natural, en la sección de cierre de la masa de agua de la serie corta (1980/81-2005/06).	ApRN (hm^3)	8520,88
Sumatorio del volumen útil de todas las grandes presas ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua.	ΣVolE (hm^3)	2380,30
Superficie de la cuenca vertiente en la sección de cierre de la masa de agua.	Sc (km^2)	40438,90
Superficie regulada por grandes presas en la cuenca en la sección de cierre de la masa de agua (superficie dominada).	Sc_Regulada (km^2)	18291,94
Aportación anual máxima autorizada para trasvase	ApTRmax (hm^3)	271,20
Caudal máximo instantáneo, en régimen natural, en la sección de cierre de la masa de agua, para un período de retorno de 10 años.	QT10RN (m^3/s)	2933,00
Sumatorio de los caudales nominales de las centrales hidroeléctricas (no fluyentes y no dominadas) de la cuenca de la masa.	ΣQ(CENTRALES) (m^3/s)	71,80
Q medio anual en régimen natural en la sección de cierre de la serie corta (1980/81-2005/06).	QmRN (m^3/s)	270,20
Superficie impermeabilizada en la cuenca.	Sc_imperm (km^2)	616,91
Sumatorio del vertido anual autorizado por las EDAR ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua y que no estén dominadas. Para el sumatorio se tendrán en cuenta los vertidos de más de 10.000 habitantes equivalentes.	ΣVertido anual autorizado EDAR de > 10000 hab-eq (hm^3)	33,75
Superficie de regadío en la cuenca.	Sc_regadío (km^2)	2391,63

*Datos obtenidos de CHE, MITERD, SIMPA, CAUMAX, SIOSE, Tragsatec

CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LAS POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS

AGENTE GENERADOR	INDICADOR	VALOR OBTENIDO	POTENCIAL DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN	POSIBLES EFECTOS EN EL RÉGIMEN DE CAUDALES LÍQUIDOS

			HIDROLÓGICO	
Embalses: Alteración de aportaciones	ICAH 1 ΣVolE / ApRN	0,28	BAJO	Los embalses existentes en la cuenca tienen capacidad potencial para regular el 28% de las aportaciones naturales correspondientes a la sección de cierre de la masa de agua
Embalses: Laminación de avenidas	ICAH 2 ΣVolE / [0,0864* QT10RN]	9,39	ALTO	Los embalses existentes en la cuenca tardarían más de 5 días en llenarse si estuviese circulando de manera constante el QT10RN.
Hidrópicos	ICAH 3 ΣQ(CENTRALES) / QmRN	0,27	BAJO	
Impermeabilización del suelo en la cuenca	ICAH 4 Sc_imper / Sc	0,02	MUY BAJO	-
Impermeabilización del suelo en la intercuenca	ICAH 4' Sc_imper' / Sc'	0,02	MUY BAJO	-
Vertidos de EDAR	ICAH 5 ΣVertido anual EDAR / ApRN	0,00	MUY BAJO	-
Derivaciones y retornos por regadíos	ICAH 6 Sc_regadío/ Sc	0,06	MUY BAJO	-

3.1.5 Caudales sólidos

En este apartado se exponen las principales acciones antrópicas que pueden alterar el régimen de caudales sólidos. Las grandes presas son el factor principal que influye en este indicador, dado que casi la mitad de los sedimentos que se genera en cabecera queda regulado por embalses.

En la cuenca no dominada de la masa de agua hay un total de 745 obstáculos transversales con capacidad para generar déficit de sedimento. Sin embargo, en la masa de agua no hay ningún obstáculo que pueda generar déficit de sedimento. El efecto acumulativo de tantos obstáculos en la cuenca no dominada supone una alteración de carácter moderado que influye sobre la naturalidad del lecho y el sustrato.

Por otro lado, el número de extracciones de áridos durante los años 2018 y 2019 en la cuenca no dominada es de sólo 8, con una afección muy reducida, siendo que ninguna se localiza en la masa de agua.

Caracterización hidromorfológica

ACTIVIDADES QUE GENERAN EXCESO DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: USOS DEL SUELO E INCENDIOS FORESTALES		
	Valor obtenido	**Observaciones**
Los usos del suelo en la cuenca y su tipología generan una erosión y pérdidas de suelo	Bajo	Erosión entre 5 a 2 T/ha y año
Grado de afección por incendios forestales en la cuenca de la masa de agua	Moderado	Más de 500 incendios

ACTIVIDADES QUE GENERAN DÉFICIT DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: GRANDES PRESAS		
	Presa dominante	**Superficie dominada (km^2)**
1	Albiña	11,01
2	Alloz	132,96
3	Alloz (Contraembalse)	136,86
4	Arrieta (Treviño)	16,22
5	Arroyo Regajo	23,94
6	Artajona	2,35
7	Azcarzacoa	1,61
8	El Barrancal	4,98
9	Canal Roya	18,21
10	Canfranc	68,80
11	Las Canteras	3.22
12	Carcastillo	4,38
13	Cereceda (Azud)	1.884,57
14	Cillaperlata (Azud) (Incluye superficie dominada Presa de Alba)	4.085,47
15	Cornago	21,11
16	El Cortijo	10.195,43
17	Ebro	464,25
18	Enciso	272,64
19	Eugui	68,89

20	El Ferial	36,05
21	González Lacasa	43,55
22	La Grajera	4,49
23	Heredia	0,31
24	La Hoz	5,09
25	Ibón de Ip	4,64
26	Itoiz (Incluye superficie dominada Presa de Irabia)	441,08
27	Jaca	111,16
28	Laverné	3,68
29	Leiva	605,77
30	La Loteta	31,24
31	Maidevera	76,37
32	Mairaga	14,08
33	Malvecino	7,00
34	Mansilla y Mansilla (Contraembalse)	272,9
35	El Molino	6,18
36	Monreal	27,89
37	Monteagudo de las Vicarías	0,14
38	Mularroya	0,47
39	Del Niño Jesús	0,02
40	Obecuri	3,95
41	Ortauri	1,55
42	Pajares	92,66
43	Portillo	0,96
44	Puentelarrá	5.029,50
45	Río Jiloca (Lechago)	472,38
46	Rivas de Tereso	0,35
47	La Salera	1,74
48	Salto de Sarria	1.741,56
49	San Bartolomé	14,73
50	San Lorenzo	32,80

51	San Víctor	1,29
52	Saniturri	0,52
53	Sobrón	4.656,94
54	Sorzano	0,17
55	Soto Terroba	240,52
56	La Tranquera	1461,05
57	Ullibarri-Arrazua	0,44
58	Ullibarri-Jauregui	1,95
59	Ullibarri-Gamboa	270,13
60	Urdalur	20,72
61	Urrúnaga	144,09
62	Usoz	293,87
63	Val	143,08
64	Valbornedo	2,39
65	Villarroya 2	9,79
66	Yalde	18,26
67	Yesa	2.147,04
Total en la sección de cierre de masa		18.291,94

Denominación	Definición	Valor obtenido
ScRegulada (km2)	Superficie regulada por grandes presas en la cuenca en la sección de cierre de la masa de agua (superficie dominada)	18.291,94
Sc (km2)	Superficie de la cuenca vertiente en la sección de cierre de la masa de agua.	40.438,90
ScRegulada (%)	Porcentaje de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	45,23

ACTIVIDADES QUE GENERAN <u>DÉFICIT</u> DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: RETENCIÓN O DESCONEXIÓN DE SEDIMENTOS EN LADERAS Y AFLUENTES		
	Valor obtenido	**Observaciones**
Existencia de retenciones en la cuenca no regulada aguas arriba del tramo	Moderado	Hay un total de 745 obstáculos transversales (de tipología Salto vertical, Paso sobre paramento y Obstáculo mixto) en la cuenca no dominada que, pueden retener sedimentos

Existencia de retenciones en la cuenca propia del tramo	Bajo	No hay obstáculos en la masa de agua. No obstante, otros elementos (motas, carretera y sobre todo superficie impermeabilizada como la ciudad de Zaragoza y Polígonos industriales) pueden favorecer puntualmente la desconexión entre laderas y afluentes

ACTIVIDADES QUE GENERAN DÉFICIT DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: EXTRACCIONES DE ÁRIDOS		
	Valor obtenido	**Observaciones**
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba del tramo	Muy bajo	Tan sólo se tiene constancia de 8 autorizaciones de extracción de áridos entre 2018 y 2019 en la cuenca no regulada aguas arriba del tramo. No se tiene constancia de extracciones de áridos en el tramo entre 2018 y 2019
Existencia de extracciones de áridos en los cauces del propio tramo	Muy bajo	

ACTIVIDADES QUE GENERAN DÉFICIT DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA: AZUDES DENTRO DE LA MASA DE AGUA (OBSTÁCULOS TRANSVERSALES)		
N.º total de obstáculos transversales	0	No hay obstáculos en la masa de agua
Distancia media entre obstáculos (Km)	0	
Σlongitud remansada/longitud de la masa (%)	0	

CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS			
Agente generador	**Indicador**	**Valor obtenido**	**Posibles efectos en régimen de caudales sólidos**
Usos del suelo en la cuenca	Grado de erosión de la cuenca	Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Incendios forestales	Grado de influencia de incendios forestales	Moderado	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	45,23	Las masas de agua asociadas pueden tener un déficit de sedimentos importantes, ya que la mayor parte de los sedimentos se generan en la cabecera de los cauces, en general, regulada por embalses.
Desconexión en laderas y afluentes en cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca no regulada	Moderado	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de retenciones en la cuenca propia de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca propia de la masa de agua	Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de	Grado de extracción	Muy Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.

agua			
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia la masa de agua	Grado de extracción	Muy Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Azudes y otros obstáculos al transporte en la masa de agua	Σlongitud remansada/longitud de la masa (%)	0,00	

*Datos obtenidos de CHE, MITERD, SIOSE, Tragsatec

2.1.6 Resumen régimen hidrológico

RÉGIMEN HIDROLÓGICO	**GRADO DE ALTERACIÓN**				
	ICAHs	**SITUACIÓN ACTUAL**			
		VALOR	**SITUACIÓN ACTUAL**		**OBSERVACIONES**
1.1.- CAUDAL E HIDRODINÁMICA					
EMBALSES: ALTERACIÓN DE APORTACIONES	ICAH 1 ΣVolE / ApRN (o ApTRmax(hm3) /ApRN(hm3))	0,28	0,1<ICAH1<0,3	BAJO	Los embalses existentes en la cuenca tienen capacidad potencial para regular el 28% de las aportaciones naturales correspondientes a la sección de cierre de la masa de agua
EMBALSES: LAMINACIÓN DE AVENIDAS	ICAH 2 ΣVolE / [0,0864* QT10RN]	9,39	ICAH2>7	ALTO	Los embalses existentes en la cuenca tardarían más de 5 días en llenarse si estuviese circulando de manera constante el QT10RN
HIDRÓPICOS	ICAH 3 ΣQ(CENTRALES) / QmRN	0,27	0,3<ICAH3<0,9	BAJO	
IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO NIVEL CUENCA VERTIENTE	ICAH 4 Sc_imper / Sc	0,02	ICAH4<0,1	MUY BAJO	
VERTIDOS DE EDARs (>10.000 hab eq)	ICAH 5 ΣVertido anual EDAR / ApRN	0	ICAH5<0,1	MUY BAJO	
REGADÍOS	ICAH 6 Sc_regadío/ Sc	0,06	ICAH6<0,1	MUY BAJO	
1.2.- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS					

GRANDES PRESAS	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	45,23	50-20%	MODERADO	Casi el 50% de la cuenca de la masa de agua es cuenca dominada por grandes presas, quedando retenidos gran cantidad de los aportes
Obstáculos a la movilidad del sedimento por azudes y otros obstáculos ubicados en la propia masa de agua	ΣLong. Remanso / Long. Masa (%)	0	<100%	MUY BAJO	No hay obstáculos transversales en la masa de agua
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	MUY BAJO			Se tiene constancia de 8 autorizaciones de extracción de áridos entre 2018 y 2019
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia de la masa de agua	Grado de extracción	MUY BAJO			No se tiene constancia de autorizaciones de extracción de áridos entre 2018 y 2019
2.- CONEXIÓN MAS-MASb					
Grado de alteración de la conexión de la MAS con masas de agua subterránea (MASb)		BAJO			

3.2 Comunidad piscícola

En este apartado se realiza un inventario de los obstáculos transversales que limitan la continuidad longitudinal de la masa de agua incluyendo el cálculo del Índice de Franqueabilidad (IF) de cada obstáculo y el Índice de Continuidad Longitudinal de la Masa de agua (ICL). No obstante, en la masa de agua no se localiza ningún obstáculo transversal, por lo que la naturalidad de estos indicadores es la más elevada.

CONTINUIDAD PISCÍCOLA	GRADO DE ALTERACIÓN		
	SITUACIÓN ACTUAL		OBSERVACIONES
Índice de compartimentación de la masa de agua (IC)	0	MUY BAJO IC<1	
Índice de continuidad longitudinal de la masa de agua (ICL)	0	MUY BAJO ICL=<25	

2.3 Condiciones morfológicas

En este apartado se caracterizan 3 indicadores relacionados con las condiciones morfológicas de la masa de agua (que se valoran a escala de tramo y subtramo):

Variación de profundidad y anchura

Estructura y sustrato del lecho

Estructura de la zona ribereña

La naturalidad del indicador de Variación de la profundidad y anchura se ve reducida mayoritariamente por las infraestructuras de ocupación de margen por obras de protección frente a inundaciones. El grado de alteración es alto, dado el elevado porcentaje de infraestructuras longitudinales y la modificación morfológica que suponen, generando un estrechamiento de más del 40% del cauce en la masa de agua. Por otro lado, estas obras de protección frente a inundaciones suponen casi el 100% de la longitud total de las márgenes en el tramo. Por esta razón, el parámetro que valora la naturalidad de este aspecto obtiene un grado de alteración alto y una puntuación muy baja.

Sin embargo, si bien estas obras generan cambios importantes en la anchura del cauce, la profundidad no sufre un grado de alteración tan elevado, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua ni se observan síntomas graves de incisión.

La valoración de la Estructura y sustrato del lecho se realiza de forma cualitativa, estimando la naturalidad del lecho y sedimentos a lo largo del subtramo. El grado de afección es bajo y la valoración alcanza una puntuación de 6,60 sobre 10. No se han observado alteraciones de origen antrópico en el tramo y subtramo que generen alteraciones del lecho o del sustrato, pero sí se han observado, mediante trabajo de campo y fotointerpretación, cambios retrospectivos que anuncian una reducción de la dinámica sedimentaria en el subtramo, como el crecimiento vegetal sobre las barras fluviales y la pérdida de extensión de estas en las últimas décadas. Estos cambios responden posiblemente a actuaciones humanas ubicadas aguas arriba del tramo como grandes presas, azudes o antiguas extracciones de áridos, remociones y dragados. En toda la cuenca existen 67 grandes presas generando una superficie dominada con capacidad para retener sedimento en casi un 45% de la cuenca. Por otro lado, en la cuenca no dominada de la masa de agua hay cerca de 745 obstáculos con capacidad para generar déficit de sedimento. Las extracciones de áridos, por su parte, no suponen una gran alteración, dado que sólo se tiene constancia de 8 autorizaciones poco significativas en la cuenca no dominada durante los años 2018 y 2019.

El indicador de la Estructura de la zona ribereña, es el que obtiene una mayor puntuación (8,04) gracias al elevado grado de naturalidad de la vegetación ribereña, destacando los parámetros de conectividad longitudinal, conectividad transversal y la naturalidad de las especies. No obstante, aunque no se ha observado una gran superficie de especies alóctonas

(tan sólo rodales aislados de cañas), si hay un alto grado de áreas con vegetación ruderal y nitrófila, zarzales y malas hierbas debido, sobre todo, al pastoreo en zonas concretas.

3.3.1 Variación de profundidad y anchura

CONDICIONES MORFOLÓGICAS	GRADO DE ALTERACIÓN THMF 1			OBSERVACIONES
	SITUACIÓN ACTUAL			
	VALOR	SITUACIÓN ACTUAL		
CONDICIONES MORFOLÓGICAS: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA				
Porcentaje (%) de longitud de cauce modificado morfológicamente por acciones directas en el cauce (desviado, acortado, canalizado, estrechado...)	40,5	>30%	ALTO	
Porcentaje (%) de longitud de ocupación de las márgenes u orillas del cauce por obras de estabilización de taludes (escolleras, gaviones, muros, etc.…)	16,91	30≥L>10%	MODERADO	
Porcentaje (%) de longitud (L) de ocupación de margen (zona de policía) por obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	98,22	>30%	ALTO	
Distancia (d) desde la orilla del cauce activo a la que se encuentran las obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	2,17	3w>d>0,5w	MODERADO	
Superficie (%) urbanizada o impermeabilizada total o parcialmente en las márgenes (zona de policía)	31,21	>30	ALTO	
Porcentaje (%) de la longitud del tramo hidromorfológico remansado por los	0	L=<3%	MUY BAJO	

obstáculos transversales existentes				
Grado de incisión o dinámica vertical acelerada	AUSENCIA DE SÍNTOMAS		MUY BAJO	

3.3.2 Estructura y sustrato del lecho

CONDICIONES MORFOLÓGICAS	GRADO DE ALTERACIÓN THMF 1		
	SITUACIÓN ACTUAL		OBSERVACIONES
	VALOR	SITUACIÓN ACTUAL	
CONDICIONES MORFOLÓGICAS: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO			
Grado de alteración de la naturalidad del lecho en relación al origen, tamaño y clasificación del sedimento.	BAJO		
Grado de alteración de la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho del cauce	BAJO		

3.3.3 Estructura de la zona ribereña

CONDICIONES MORFOLÓGICAS	GRADO DE ALTERACIÓN THMF 1			
	SITUACIÓN ACTUAL			OBSERVACIONES
	VALOR	SITUACIÓN ACTUAL		
CONDICIONES MORFOLÓGICAS: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA				
ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA				
Conectividad ecológica longitudinal (%)	84,68	60-90%	BAJO	
Conectividad ecológica transversal (%)	78,14	<30%	BAJO	
Conexión entre estratos de la vegetación ribereña	CONECTADA			

Caracterización hidromorfológica

COMPOSICIÓN ESPECÍFICA				
Naturalidad: porcentaje (%) de superficie de la ribera funcional con especies autóctonas	99,11%	>90%	ALTO	
Categoría de diversidad de pisos/edades, incluyendo el regenerado.	VARIOS PISOS/EDADES			
Porcentaje de la superficie de ribera funcional (%) con especies indicadoras de etapas regresivas	25,97%	<30%	MUY BAJO	Hay zonas donde se aprecian rodales de vegetación indicadora de etapas regresivas entremezcladas con la vegetación autóctona, sin llegar a formar superficies amplias o sustituyendo a la vegetación natural
ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA RIBEREÑA				
Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal por la presencia de estructuras artificiales (motas, muros, etc.…)	48,28%	30-60%	BAJA	Las motas son el mayor limitante para el desarrollo de la ribera funcional
Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas	27,56%	<30%	MUY BAJA	Mayoritariamente superficies donde se produce pastoreo

3.4 Valoración del estado

3.4.1 Indicadores de masa

	INDICADORES		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)					SITUACIÓN ACTUAL		
	1.1- CAUDAL E HIDRODINÁMICA (icahs)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR ICAH	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
1.1.1	Embalses: Alteración de aportaciones	ICAH 1 ΣVolE / ApRN (o ApTRmax(hm3) /ApRN(hm3))	**ICAH 1> 0,9**	**0,3<ICAH1< 0,9**	**0,1<ICAH1< 0,3** (o régimen ecológico de caudales aprobado en PHC y en cumplimiento)	**ICAH1<0,1**	2,00	0,28	0,77	1,5
			0	**0,33**	**0,66**	**1**				
1.1.2	Embalses: Laminación de avenidas	ICAH 2 ΣVolE / [0,0864* QT10RN]	**ICAH 2> 7**	**5<ICAH2<7**	**1<ICAH2<5** (o régimen de crecidas generadoras aprobado en PHC y en cumplimiento)	**ICAH2<1**	2,00	9,39	0,00	0,00
			0	**0,33**	**0,66**	**1**				
1.1.3	Hidrópicos	ICAH 3	**ICAH**	**0,3<ICAH3<**	**0,1<ICAH3<**	**ICAH3<0**	0,75	0,27	0,79	0,6

		ΣQ(CENTRALES) / QmRN	**3> 0,9**	**0,9**	**0,3** (o régimen de tasas de cambio aprobado en PHC y en cumplimiento)	**,1**					
			0	**0,33**	**0,66**	**1**					
1.1.4	Impermeabilización del suelo (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA)	ICAH 4 Sc_imper / Sc	**ICAH 4> 0,4**	**0,2<ICAH4< 0,4**	**0,1<ICAH4< 0,2**	**ICAH4<0 ,1**	0,75	0,02	0,96	0,7	
			0	**0,33**	**0,66**	**1**					
1.1.5	Vertidos de EDAR (>10.000 hab-eq)	ICAH 5 ΣVertido anual EDAR / ApRN	**ICAH 5> 0,5**	**0,3<ICAH5< 0,5**	**0,1<ICAH5< 0,3**	**ICAH5<0 ,1**	0,75	0,00	1,00	0,8	
			0	**0,33**	**0,66**	**1**					
1.1.6	Derivaciones y retornos por regadíos (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA)	ICAH 6 Sc_regadío/ Sc	**ICAH 6> 0,4**	**0,2<ICAH6< 0,4**	**0,1<ICAH6< 0,2**	**ICAH6<0 ,1**	0,75	0,07	0,88	0,6	
			0	**0,33**	**0,66**	**1**					
							7,0		**Aguas superficiales**	**4,27**	

	INDICADORES		Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)					ACTUAL		
	1.2.- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS (Q sol)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR QSOL	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
	AGENTE GENERADOR	INDICADOR								
1.2.1	Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	1,25	45,23	0,12	0,2
			0	0,33	0,66	1				
1.2.2	Obstáculos a la movilidad del sedimento por azudes y otros obstáculos ubicados en la propia masa de agua	∑Long. Remanso / Long. Masa (%)	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	0,50	0	1	0,5
			0	0,33	0,66	1				

1.2.3	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	0,50	MUY BAJO	1,00	0,5
			0	0,33	0,66	1				
1.2.4	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia de la masa de agua	Grado de extracción	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	0,75	MUY BAJO	1,00	0,8
			0	0,33	0,66	1				
							3,0		**Q Sólidos**	**1,90**
1	**TOTAL CAUDAL E HIDRODINÁMICA**						**10,0**		**Q total**	**6,17**

INDICADORES	**Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)**					**SITUACIÓN ACTUAL**		
2- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	**ALTO**	**MODERADO**	**BAJO**	**MUY BAJO**	**NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA**	**VALOR DEL INDICADOR**	**VALOR NATURALIDAD**	**PUNTUACIÓN PONDERADA**

	MAS con masas de agua subterránea (MASb)								
						10			6,6

	INDICADORES	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL		
	3.- CONTINUIDAD PISCÍCOLA (CP)	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR CP	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
3,1	Índice de compartimentación de la masa de agua (IC)	IC>5	3<IC<5	1<IC<3	IC<1	6,00	0	1,00	6,0
		0	0,33	0,66	1				
3,2	Índice de continuidad longitudinal de masas de agua (ICL)	ICL>200	200≥ICL>100	100≥ICL>25	ICL=<25	4,00	0	1,00	4,0
		0	0,33	0,66	1				
						10,0			**10,00**

3.4.2 Indicadores de tramos: Condiciones morfológicas

	INDICADORES	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)					SITUACIÓN ACTUAL		
	4.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA (CM_VPA)	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR (CM_VPA)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
4,1	Porcentaje (%) de longitud de cauce modificado morfológicamente por acciones directas en el cauce (desviado, acortado, canalizado, estrechado...)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	2,0	40,5	0,15	0,3
		0	0,33	0,66	1				
4,2	Porcentaje (%) de longitud de ocupación de las márgenes u orillas del cauce por obras de estabilización de taludes (escolleras, gaviones, muros, etc.…)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	2,0	16,91	0,46	0,9
		0	0,33	0,66	1				
4,3	Porcentaje (%) de longitud (L) de ocupación de margen (zona de policía) por obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	1,0	98,22	0,01	0,0
		0	0,33	0,66	1				

4,4	Distancia (d) desde la orilla del cauce activo a la que se encuentran las obras de protección frente a inundaciones (motas, recrecimientos o rellenos, terraplenes, etc.…)	d<0,5w	3w>d>0,5w	5w>d>3w	d>=5w	1,0	2,17	0,53	0,5
		0	0,33	0,66	1				
4,5	Superficie (%) urbanizada o impermeabilizada total o parcialmente en las márgenes (zona de policía)	>30%	30≥S>10%	10≥S>3%	S=<3%	1,0	31,21	0,24	0,2
		0	0,33	0,66	1				
4,6	Porcentaje (%) de la longitud del tramo hidromorfológico remansado por los obstáculos transversales existentes	>30%	30≥L>10%	10≥L>3%	L=<3%	2,0	0	1	2,0
		0	0,33	0,66	1				
4,7	Grado de incisión o dinámica vertical acelerada	SÍNTOMAS CONTINUOS	SÍNTOMAS POR TRAMOS	SÍNTOMAS PUNTUALES	AUSENCIA DE SÍNTOMAS	1,0	AUSENCIA DE SÍNTOMAS	1	1
		0	0,33	0,66	1				
						10,0			**4,99**

Caracterización hidromorfológica

	INDICADORES	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	SITUACIÓN ACTUAL		
	5.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO (CM_ESL)						VALOR DEL INDICADOR (CM_ESL)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
5,1	Grado de alteración de la naturalidad del lecho en relación al origen, tamaño y clasificación del sedimento.	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	5,0	BAJO	0,66	3,3
		0	0,33	0,66	1				
5,2	Grado de alteración de la naturalidad de la estructura longitudinal del lecho del cauce	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	5,0	BAJO	0,66	3,3
		0	0,33	0,66	1				
						10,0			**6,60**

6.- CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE: INDICADORES DE LA	Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)	NATURALIDAD PONDERADA	SITUACIÓN ACTUAL

Caracterización hidromorfológica

	ESTRUCTURA RIBEREÑA					MÁXIMA			
6.1.- ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		VALOR DEL INDICADOR (CM_ER)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
6.1.1	Conectividad ecológica longitudinal (%)	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,5	84,68	0,91	1,4
		0	0,33	0,66	1				
6.1.2	Conectividad ecológica transversal (%)	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,5	78,14	0,80	1,2
		0	0,33	0,66	1				
6.1.3	Conexión entre estratos de la vegetación ribereña	ESCASA	MODERADA	CONECTADA	IMBRICADA (o limitada por causas naturales)	1,0	CONECTADA	0,66	0,7
		0	0,33	0,66	1				
						4,0			**3,23**

6.2.- COMPOSICIÓN ESPECÍFICA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA						NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR (CM_CR)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
6.2.1	Naturalidad: porcentaje (%) de superficie de la ribera funcional con especies autóctonas	<30%	30-60%	60-90%	>90%	1,5	99,11	1,00	1,5
		0	0,33	0,66	1				
6.2.2	Categoría de diversidad de pisos/edades, incluyendo el regenerado.	UN ÚNICO PISO O EDAD	POCOS PISOS O EDADES	VARIOS PISOS O EDADES	VARIOS PISOS/EDADES Y REGENERADO (o diversidad limitada por causas	1,5	VARIOS PISOS O EDADES	0,66	1,0

					naturales)				
		0	0,33	0,66	1				
6.2.3	Porcentaje de la superficie de ribera funcional (%) con especies indicadoras de etapas regresivas	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,0	25,97	0,90	0,9
		0	0,33	0,66	1				
						4,0			**3,39**
6.3.- ALTERACIÓN DE LA DINÁMICA RIBEREÑA						NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	VALOR DEL INDICADOR (CM_AR)	VALOR NATURALIDAD	PUNTUACIÓN PONDERADA
6.3.1	Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con limitaciones en su conexión transversal por la presencia de estructuras artificiales (motas, muros, etc.…)	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,0	48,28	0,58	0,6
		0	0,33	0,66	1				
6.3.2	Porcentaje (%) de la superficie de ribera funcional con alteración de los materiales del sustrato por actividades humanas	>90%	60-90%	30-60%	<30%	1,0	27,56	0,85	0,8
		0	0,33	0,66	1				
						2,0			**1,4**
						10,0			**8,04**

3.4.3 Valoración del estado

CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL
			TRAMO 1
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA	10,0	9,0	6,17
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	10,0	9,0	6,60
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	10,0	9,0	10,00
4.- CM: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA	10,0	9,0	4,99
5.- CM: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO	10,0	9,0	6,60
6.- CM: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	10,0	9,0	8,04

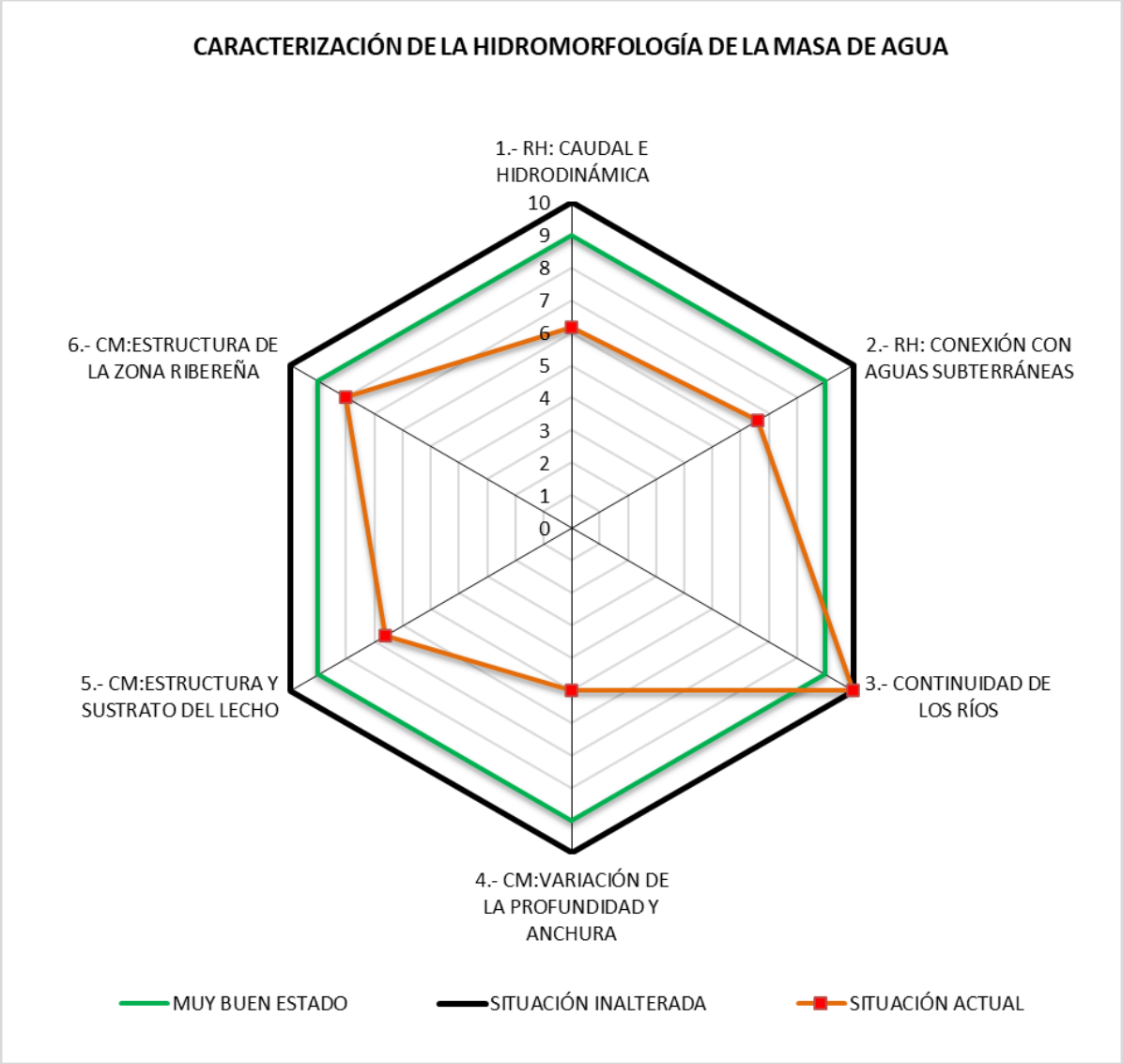


Figura 24. Gráfico resumen con los resultados de la caracterización hidromorfológica de la masa de agua.

En vista del resultado del gráfico final y valorando la media de los diferentes indicadores se podría considerar que la masa de agua tiene un estado hidromorfológico bueno, con un valor medio de 7,07, pero dentro de una gran variabilidad de resultados en los diferentes indicadores. El indicador que obtiene mayor puntuación es la Continuidad fluvial, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua que reduzcan su naturalidad, por lo que el resultado de la valoración es el mayor posible, 10. El indicador de la Conexión con las aguas subterráneas obtiene una valoración de 6,60, a pesar de la alta densidad de población, el desarrollo industrial y la presión agrícola, pues son factores que influyen negativamente en la conexión entre la masa superficial y subsuperficial.

Siguiendo con los indicadores referidos a la masa de agua, en tercer lugar, se posiciona el indicador del Caudal e hidrodinámica que, aunque obtiene una valoración superior a 5, es la puntuación más baja de los indicadores de masa de agua (6,17), dada la alteración de las aportaciones por la localización de un gran número de embalses en la cuenca, así como por los hidrópicos que se generan en las centrales hidroeléctricas.

En cuanto a los indicadores relacionados con el tramo y el subtramo de muestreo, destaca el indicador Estructura de la zona ribereña con una valoración de 8,04. Su elevado grado de naturalidad se debe principalmente a la elevada conectividad longitudinal, transversal y a la naturalidad de las especies. A pesar de estos resultados hay que destacar el alto porcentaje de vegetación de carácter nitrófilo y ruderal, influido por acciones como el pastoreo.

El indicador referido a la Estructura y sustrato del lecho, cuya valoración es más cualitativa, tiene un grado de afección bajo, dada la naturalidad del lecho y sus sedimentos a lo largo del subtramo, obteniendo una valoración de 6,60. No obstante, si bien en el subtramo no se han observado actuaciones humanas que generen alteraciones en el lecho y sustrato, sí se observan cambios retrospectivos que atisban una reducción de la dinámica sedimentaria en el tramo (crecimiento vegetal en barras fluviales, etc.) que responden posiblemente a actuaciones humanas ubicadas aguas arriba del tramo (grandes, presas, azudes, antiguas extracciones de áridos, etc.) En la cuenca existen 67 grandes presas generando una superficie dominada con capacidad para retener sedimento en casi el 45% de la cuenca. Por otro lado, en la cuenca no dominada de la masa de agua hay 745 obstáculos con capacidad para generar un déficit de sedimento, mientras que las extracciones de áridos no suponen una gran alteración.

Por último, el indicador de Variación de la profundidad y anchura es el único indicador con una puntuación menor a 5 (4,99) debido principalmente a las defensas longitudinales de protección frente a inundaciones. La alteración que producen estas obras reduce la naturalidad de este indicador, dado que su longitud es superior a la longitud de las márgenes. Además, estas obras afectan también a la longitud de cauce modificado morfológicamente que, en este caso, supera el 40% de la longitud del cauce, debido a varios estrechamientos originados por estas obras longitudinales mencionadas.

Cartografía de Subtramo

Se ha seleccionado un subtramo localizado en las inmediaciones del barrio rural de Alfocea, con una longitud de 1,73 km que se localiza aguas arriba del puente de la carretera ZA-2563. Se trata de un subtramo representativo, que integra varios de los hábitats de la masa de agua y diferentes unidades hidromorfológicas como una isla (Mejana de Santa Catalina) varias barras fluviales y otras unidades morfológicas de interés. El inicio del subtramo se localiza en las proximidades del soto de Monzalbarba, y el final unos 70 metros antes del Puente de Alfocea. No hay puntos de muestreo de la Red de Control del Estado de la Masas de Agua.

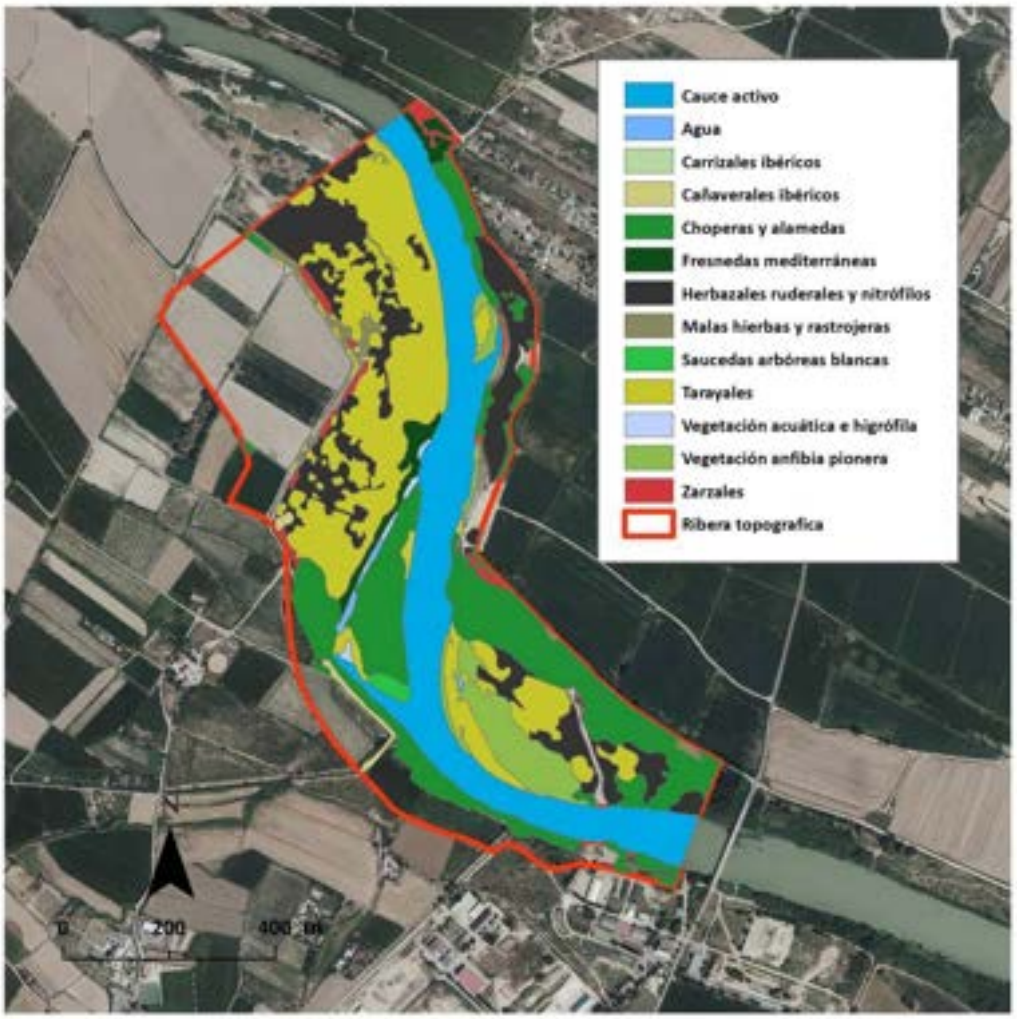


Figura 25. Cartografía de cauce activo y ribera funcional en el Subtramo.

El procedimiento para valorar de forma cuantitativa indicadores como los relacionados con la estructura ribereña incluye la realización de una cartografía de detalle de las formaciones vegetales naturales dominantes en el subtramo, lo que se conoce como Ribera funcional.

Los resultados indica una gran diversidad de formaciones, mayoritariamente autóctonos y de origen natural. Destacan como las formaciones más comunes los Tarayales, ocupando un 34% (14,15 has.) de la ribera funcional y las Choperas y Alamedas, ocupando un 30% (12,48 has.). No obstante, hay otras formaciones que, aunque naturales, son indicadoras de etapas regresivas y que ocupan un gran parte de la ribera funcional, destacando los Herbazales ruderales (21% de la ribera funcional, 8,83 has.) Otras comunidades de este tipo como las Malas hierbas (0,73 hectáreas) y los Zarzales (0,69) ocupan un área mucho más reducida, sin llegar a ocupar una hectárea.

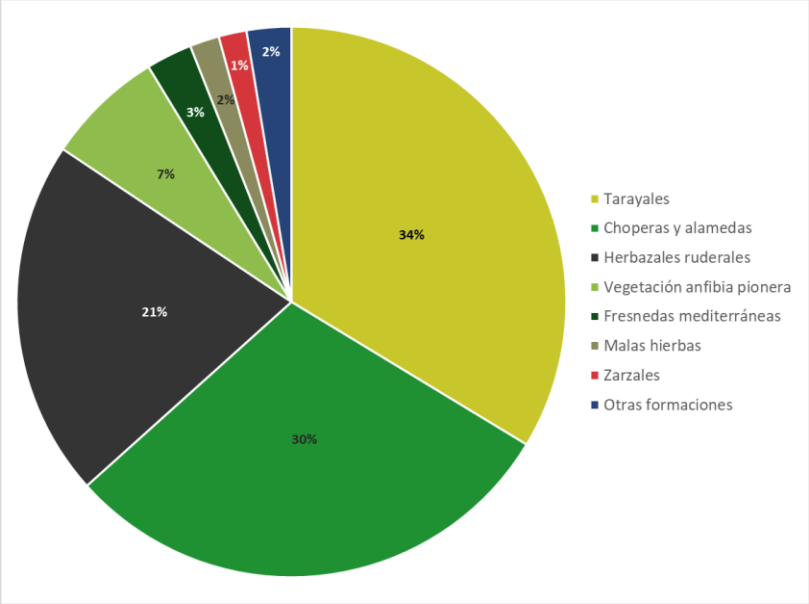


Figura 26. Gráfico de distribución de las formaciones vegetales en el subtramo.

Otra formación natural de gran interés es la vegetación anfibia pionera (que coloniza sobre las barras fluviales) ocupando casi 3 hectáreas (7% de la ribera funcional).

Por otro lado, entre las formaciones vegetales de origen alóctono, tan sólo se han inventariado rodales de caña (*Arundo donax*) de forma dispersa y ocupando una superficie muy reducida.

Fotografías de la Masa de agua



Figura 27. Chopera de repoblación en la orilla derecha, cerca de Sobradiel.



Figura 28. Mota revestida de escollera para proteger la EDAR de Utebo.



Figura 29. Puente de la A2 sobre el río Ebro, a su entrada a Zaragoza.



Figura 30. Vista de las riberas del Ebro en Zaragoza, desde el Puente de Piedra.

Fotografías de Subtramo



Figura 31. Aspecto del interior de un área con vegetación ruderal en la ribera funcional.



Figura 32. Refuerzo de doble escollera en la margen izquierda del Subtramo.



Figura 33. Vista de barra fluvial colonizada por orlas de tarays o tamarices (Tamarix sp.).



Figura 34. Aspecto del interior del soto.

APÉNDICE II: CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA Y DE SUS ECOSISTEMAS ASOCIADOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 3
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA 5
3. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO 7
4. Indicadores biológicos 10
4.1. Macroinvertebrados bentónicos 11
4.1.1. Identificación de taxones 11
4.1.2. Cálculo de índices 17
4.1.2.1. IBMWP (Iberian Biomonitoring Working Party) 17
4.1.2.2. IMMi-T (Munné y Prat, 2009) 17
4.1.2.3. IASP (Alba Tercedor, 1996) 18
4.1.2.1. EPT (Plafkin *et al.,* 1989, Bournaud *et al.,* 1996) 18
4.1.3. Análisis de resultados 23
4.1.3.1. Masa de agua ES091MSPF451 23
4.1.3.1. Masa de agua ES091MSPF452 23
4.2. Diatomeas 24
4.2.1. Identificación de taxones 24
4.2.2. Cálculo de índices 29
4.2.2.1. IPS (CEMAGREF, 1982) 29
4.2.2.1. índice CEE (Descy y Coste 1990, 1991), ... 29
4.2.2.2. Índice Biológico de Diatomeas (IBD) (Prygiel y Coste 2000 29
4.2.3. Análisis de resultados 30
4.2.3.1. Masa de agua ES091MSPF451 30
4.2.3.1. Masa de agua ES091MSPF452 31
4.3. Peces 31
4.3.1. Identificación de taxones 32
4.3.2. Cálculo de índices 35
4.3.2.1. European Fish Index – EFI 35
4.3.2.2. IBICAT2B 36
4.3.3. Análisis de resultados 36
4.3.3.1. Masa de agua ES091MSPF451 36

4.3.3.2. Masa de agua ES091MSPF452 36
4.4. Macrófitos 36
4.4.1. Identificación de taxones 37
4.4.2. Cálculo de índices 39
4.4.2.1. IBMR 39
4.4.2.1. IVAM y IVAM-CLM 40
4.4.3. Análisis de resultados 41
4.4.3.1. Masa de agua ES091MSPF451 41
4.4.3.2. Masa de agua ES091MSPF452 41
5. ÍNDICADORES FISICO-QUÍMICOS 41
6. OTROS INDICADOREs 44
6.1. QBR 45
6.1.1. Análisis de resultados 49
6.1.1.1. Masa de agua ES091MSPF451 49
6.1.1.1. Masa de agua ES091MSPF452 51
6.2. IHF 52
6.2.1. Análisis de resultados 56
6.2.1.1. Masa de agua ES091MSPF451 56
6.2.1.2. Masa de agua ES091MSPF452 58
7. COMENTARIOS A LA CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA 58
8. ESTADO ECOLÓGICO DURANTE EL PERIODO 2012-2018 63
9. CONCLUSIONES 65
ANEXO 1. PUNTUACIONES DE LOS TAXONES PARA EL ÍNDICE IBMWP 69
ANEXO 2. BIBLIOGRAFÍA 72

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Tragsatec está elaborando el proyecto "EBRO RESILIENCE". Este proyecto está liderado, por la Dirección General del Agua y la Confederación Hidrográfica del Ebro, en el que también participan las Comunidades Autónomas de La Rioja, Navarra y Aragón. El documento de "Anteproyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)" tiene como objetivo reducir los daños por inundaciones en el tramo medio del Ebro y los tramos bajos de sus afluentes y del cual son promotores el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y los gobiernos autonómicos de Aragón, La Rioja y Navarra. Este tramo presenta frecuentes episodios de crecidas de las que existen múltiples referencias. En dichos episodios, las explotaciones agrícolas y ganaderas sufren importantes daños y llegan a resultar afectados algunos núcleos urbanos. Las crecidas del Ebro están ligadas a procesos de fusión nival en los sistemas montañosos que lo alimentan y, debido a los previsibles efectos del cambio climático, los episodios de crecida serán cada vez más frecuentes puesto que la fusión nival parece estar produciéndose de forma más rápida por esta causa. Por otro lado, el tramo medio del Ebro tiene unos valores ambientales muy destacados, perteneciendo, en su mayor parte (63,5 %), a espacios protegidos de la Red Natura 2000 o con otras figuras de protección y existiendo en ellos diversas especies protegidas de gran interés en conservación, e incluso especies en peligro de extinción.

Entre las diferentes líneas de actuación del Proyecto "EBRO RESILIENCE" se encuentra una que persigue recuperar la llanura de inundación como cauce de avenidas y reducir el riesgo por inundación en áreas urbanas, mediante actuaciones como:

- Optimización, retranqueo o eliminación de motas en zonas agrícolas cuando éstas afecten negativamente al riesgo por inundación de cascos urbanos.
- Refuerzo y mejora de las defensas de núcleos urbanos.
- Permeabilización de infraestructuras transversales al cauce (puentes, carreteras…) que supongan un obstáculo en zonas de influencia a cascos urbanos.
- Medidas destinadas a la recuperación de la llanura de inundación (cauces de alivio, reconexión de meandros, compra de terrenos, etc.).

Por otro lado, se busca también la mejora ecológica del entorno fluvial y contribuir al cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua.

En este anejo del ***Anteproyecto de adecuación morfológica y restauración ambiental del río Ebro en Torres de Berrellén y Sobradiel*** se detalla la caracterización del estado ecológico de las dos masas de agua correspondientes a este tramo (ES091MSPF451 y ES091MSPF452), se incluye información del periodo 2012-2017 para ambas masas. Se presentan los resultados de ambas masas en diferentes tablas de color naranja para ES091MSPF451 y azul para ES091MSPF452.

- Evaluación de la comunidad biológica.

- Análisis de los parámetros físico químicos asociados al cálculo del estado ecológico.
- Revisión de los datos hidromorfológicos disponibles.
- Recomendaciones asociadas con el estado ecológico para la masa de agua.

La masa ES091MSPF451 en la que se ubica el tramo estudiado tiene los siguientes puntos de muestreo que se presentan en la tablas 1 y 2:

Código Punto	Toponimia Punto	Código Estación	ETRS89_X30	ETRS89_Y30	Elemento					
1163-BIO	Ebro / Gallur (aguas abajo río Arba) (BIO)	1163	639752	4636628	FQ	IHF+QBR	MI	DIAT		Fito
1164-BIO	Ebro / Alagón (BIO)	1164	654868	4628201	FQ	IHF+QBR	MI	DIAT	MF	
1164-FQ	Ebro / Alagón (FQ)	1164	654869	4628202	FQ	IHF+QBR				

Tabla 1 Coordenadas de los puntos de muestreo usados de esta masa ES091MSPF451 para este tramo

El tramo de la obra se encuentra cerca del punto de muestreo 1164-BIO, sin embargo, se ha decidido que para caracterizar el tramo se van a utilizar los dos puntos más próximos a dicha intervención, Ebro / Gallur (aguas abajo río Arba) (BIO) (1163-BIO) y Ebro / Alagón (BIO) (1164-BIO y 1164-FQ) para todos los elementos de calidad ya que entre los dos puntos aportan más información del estado global de la masa de agua. Para el elemento biológico peces como no hay datos durante el periodo de estudio (2012-2017), se utilizaron los datos de los siguientes puntos de la tabla 2 de 2005 y 2007 para caracterizar la comunidad.

Código Punto	Toponimia Punto	Código Estación	ETRS89_X30	ETRS89_Y30	Año pescas
0617-ICT	Ebro / Pradilla de Ebro (ICT)	617	643743	4635667	2007
1164-ICT	Ebro / Alagón (ICT)	1164	654687	4627838	2005
0580-ICT	Ebro / Cabañas de Ebro (ICT)	580	652552	4628692	2005
0509-ICT	Ebro / Remolinos (ICT)	509	650964	4631158	2005
1163-ICT	Ebro / Gallur (aguas abajo río Arba) (ICT)	1163	640001	4636741	2005
3086-ICT2	Ebro / Luceni (ag. Abajo) (ICT)	3086	647681	4632286	2005
0617-ICT2	Ebro / Pradilla de Ebro (aguas arriba) (ICT)	617	643447	4637212	2005
1164-ICT2	Ebro / Alagón (aguas abajo) (ICT)	1164	656376	4629114	2005
0509-ICT3	Ebro / Alcalá de Ebro (ag. Abajo) (ICT)	509	651123	4631133	2005

Tabla 2 Coordenadas de los puntos de muestreo usados de esta masa ES091MSPF451 para este tramo

En las siguientes tablas se muestran lo datos disponibles de la masa ES091MSPF452 para el tramo del río Ebro en Torres de Berrellén y Sobradiel.

Código Punto	Toponimia Punto	Código Estación	ETRS89_X30	ETRS89_Y30	Elemento							
0011-BIO	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba (BIO)	11	669659	4619580	FQG		IHF+QBR	MI	DIAT			

Código Punto	Toponimia Punto	Código Estación	ETRS89_X30	ETRS89_Y30	Elemento							
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara (BIO)	657	675405	4614602	FQG		IHF+QBR	MI	DIAT	MF	Fito	
0657-FQ	Ebro / Zaragoza - Almozara (FQ)	657	672992	4614911	FQG	FQCE						
3037-ICT	Ebro / Sobradiel (ICT)	3037	664437	4622727	FQG							Peces
3037-BIO	Ebro / Sobradiel (BIO)	3037	664236	4623410	FQG						Fito	
3037-BIO2	Ebro / Zaragoza-Puente de Piedra (BIO)	3037	677060	4613899	FQG						Fito	
3037-BIO3	Ebro / Zaragoza-Paseo fluvial (BIO)	3037	673534	4615485	FQG						Fito	
3037-BIO4	Ebro / Torres de Berrellén (BIO)	3037	661253	4626840	FQG						Fito	
3037-BIO5	Ebro / Juslibol (BIO)	3037	673559	4617735	FQG						Fito	

Tabla 3 Coordenadas de los puntos de muestreo de la masa ES091MSPF452

Código Punto	Toponimia Punto	Ubicación respecto a resilience
0011-BIO	Ebro / Zaragoza - Monzalbarba (BIO)	10. Utebo-Monzalbarba-Alfocea
0657-BIO	Ebro / Zaragoza - Almozara (BIO)	Aguas abajo de 10. Utebo-Monzalbarba-Alfocea
0657-FQ	Ebro / Zaragoza - Almozara (FQ)	Aguas abajo de 10. Utebo-Monzalbarba-Alfocea
3037-ICT	Ebro / Sobradiel (ICT)	9. Torres de Berrellén-Sobradiel
3037-BIO	Ebro / Sobradiel (BIO)	9. Torres de Berrellén-Sobradiel
3037-BIO2	Ebro / Zaragoza-Puente de Piedra (BIO)	Aguas abajo de 10. Utebo-Monzalbarba-Alfocea
3037-BIO3	Ebro / Zaragoza-Paseo fluvial (BIO)	Aguas abajo de 10. Utebo-Monzalbarba-Alfocea
3037-BIO4	Ebro / Torres de Berrellén (BIO)	9. Torres de Berrellén-Sobradiel
3037-BIO5	Ebro / Juslibol (BIO)	Aguas abajo de 10. Utebo-Monzalbarba-Alfocea

Tabla 4 Nombres de las ubicaciones de los puntos de muestreo que se han utilizado de la masa ES091MSPF452, los puntos más cercanos a las actuaciones son 3037-ICT, 3037-BIO y 3037-BIO 4.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Ebro, así como las aguas de transición y costeras asociadas. La demarcación es compartida con Francia y Andorra, y el ámbito territorial del Plan Hidrológico al que se refiere este documento corresponde a la parte española de la DHE, fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero.

El ámbito del proyecto en el que se enmarcan las actuaciones propuestas en el presente Anteproyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón).

Atendiendo a las características del tramo, este río pertenece a la tipología de ríos 17 bis, grandes ejes en ambiente mediterráneo con influencia oceánica. Se presenta a continuación la ubicación de las masas de agua ES091MSPF451 y ES091MSPF452.

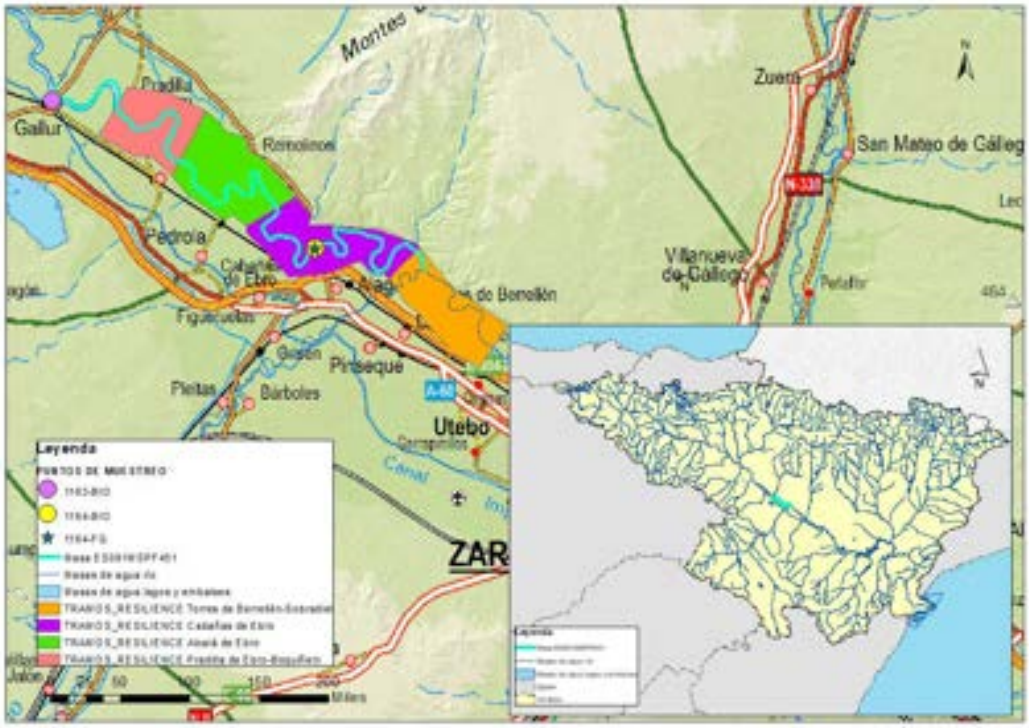


Ilustración 1 Localización de la masa de agua ES091MSPF451 dentro del tramo del río Ebro comprendido cerca del término municipal de Torres de Berrellén, en la leyenda se muestran los puntos de muestreo que se van a utilizar para la valoración del estado del tramo y de esta masa.

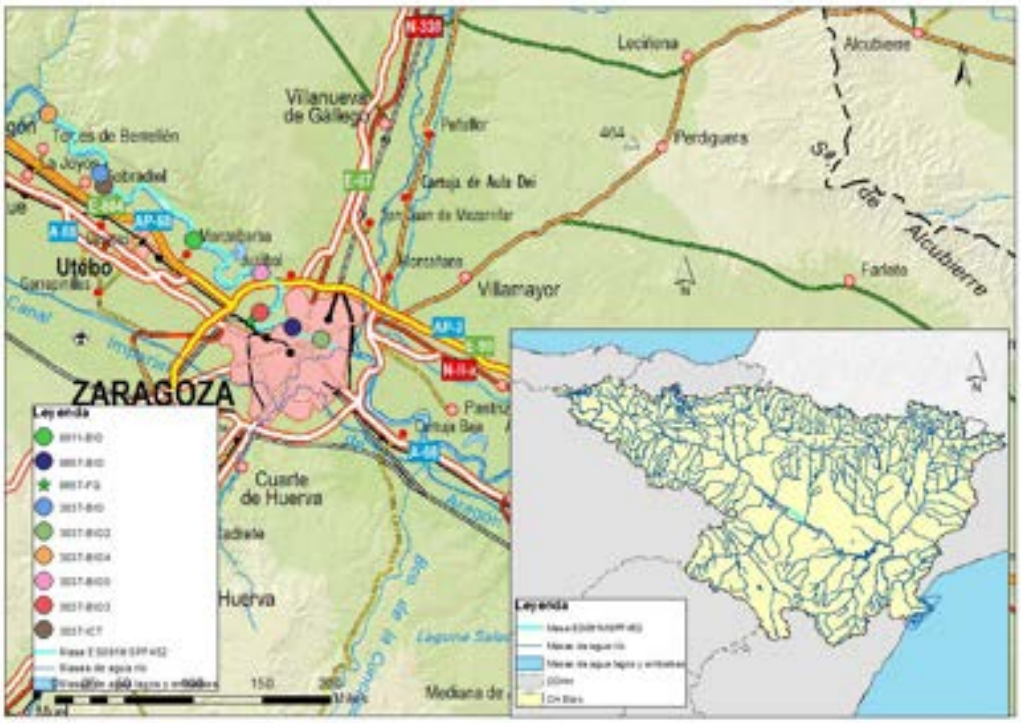


Ilustración 2 Localización de la masa de agua ES091MSPF452 dentro tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel.

3. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO

El concepto de estado ecológico surge dentro de la Directiva Marco de Agua (DMA) 2000/60/CE, creada para establecer un marco estratégico para la gestión de los ecosistemas acuáticos. Este concepto difiere sensiblemente del de calidad del agua que se ha venido utilizando tradicionalmente. Mientras la calidad del agua expresa la mayor o menor potencialidad o aptitud del agua para dedicarla a una serie de usos (bebida, baños, vida piscícola, riego, etc.), el concepto de estado ecológico está vinculado a la alteración de las condiciones naturales del medio y se mide en función de la desviación respecto a lo que se denomina condiciones de referencia. El establecimiento del estado/potencial ecológico de las masas de agua evaluadas se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo, de acuerdo con las categorías y con los indicadores de calidad del Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Una vez determinada la calidad ecológica de cada uno de los elementos de calidad, se procederá a determinar el estado ecológico. La clasificación del estado se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las clases siguientes:

- "muy bueno", "bueno", "moderado", "deficiente" y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.
- "muy bueno", "bueno" y "moderado", aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos.
- "muy bueno" y "bueno", aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos.

La clasificación del estado ecológico de una masa de agua se evalúa a través de un proceso iterativo que comprende las siguientes evaluaciones:

1. Inicialmente se calcula el grado de desviación entre los valores de los indicadores de los elementos de calidad biológicos observados con los valores de las condiciones de referencia recogidos en el RD 817/2015.
2. Cuando la clasificación del estado a partir de los elementos de calidad biológicos resulta muy buena o buena, se compara el valor de los indicadores químicos y fisicoquímicos generales con los límites de clases de estado correspondientes al tipo de masa de agua superficial
3. Cuando la clasificación con elementos de calidad biológicos y químicos y fisicoquímicos resulta muy buena, se compara el valor de los indicadores hidromorfológicos con los límites de clases de estado correspondientes al tipo de masa de agua superficial.

El siguiente diagrama muestra, de manera esquemática, el esquema seguido para la determinación del estado ecológico, junto con el papel que desempeñan los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos en la evaluación del estado ecológico de una masa de agua:

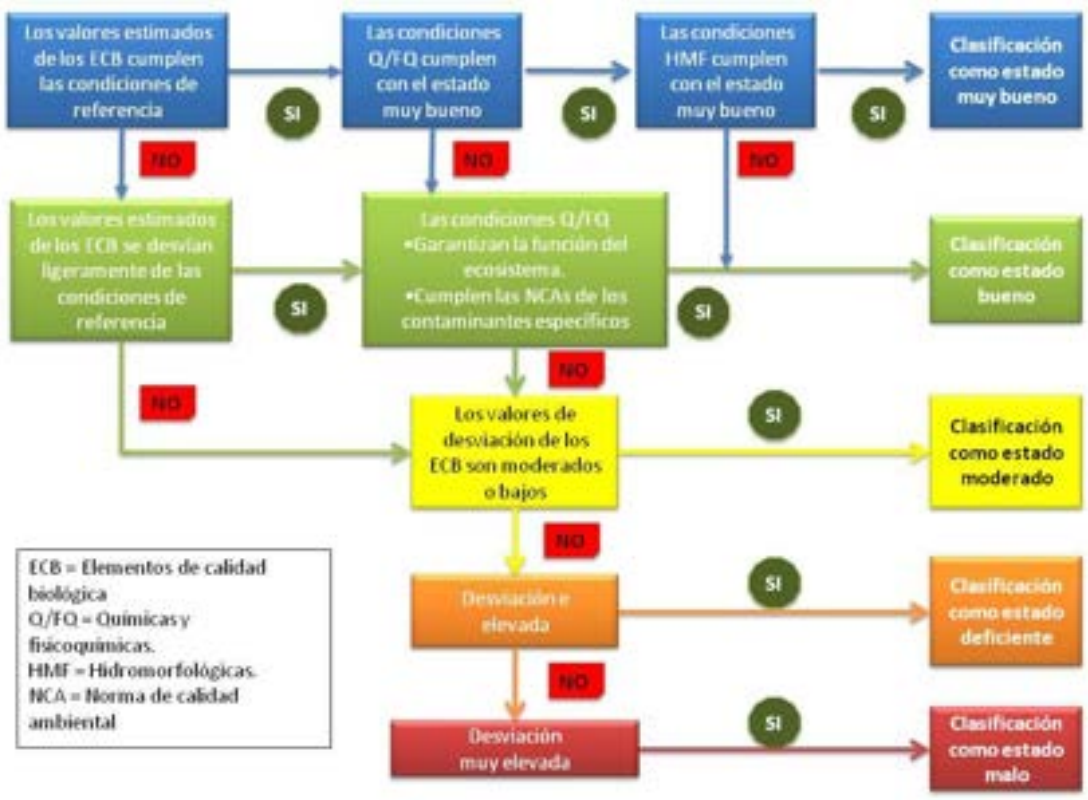


Figura 1. Protocolo para la determinación del estado ecológico. Fuente: MITERD.

Finalmente, se facilita la clasificación del estado mediante el código de colores estipulado por a DMA de acuerdo a las tablas siguientes:

Clasificación del estado	Código de colores
Muy bueno	Azul
Bueno	Verde
Aceptable	Amarillo
Deficiente	Naranja
Malo	Rojo

Tabla 5. Clasificación del estado ecológico

Para obtener la clasificación hay que realizar un paso previo, donde se transforma el resultado del índice en un valor entre cero y uno, conocido como EQR (Ecological Quality ratio), que sirve para estandarizar los distintos parámetros. Para obtener el EQR normalmente se divide el valor del índice de la muestra por el valor de referencia. El EQR de la muestra, así obtenido, se compara con los puntos de corte de la escala del EQR que definen los diferentes estados ecológicos. A continuación, se expresan los valores de los distintos parámetros como EQR.

CONDICIONES DE REFERENCIA Y LIMITES	RD 817/2015 (a partir de 2015)
TIPOLOGÍA DE LAS MASAS	CEDEX, 2005. Caracterización de los tipos de ríos y lagos. Versión 1.0
	Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021
MÉTRICAS	Según A.1) Protocolos para aguas superficiales continentales del Anexo III

	del RD 817/2015 publicados en la web de MITERD https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/programas-seguimiento/Protocolos-de-muestro-laboratorio-y-calculo-de-indices.aspx
	Para la valoración de otros índices utilizados se tendrán en cuenta publicaciones científicas donde se definan dichos índices.

Tabla 6. Resumen de la normativa y protocolos que se aplican a cada elemento de calidad en la categoría ríos y embalses. En color gris aparece la normativa anterior y en naranja la actual.

Según el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, y basándonos en la tipología del punto de muestreo, 17 bis, se muestra a continuación la tabla con los diferentes indicadores y los límites de cambio de clase para evaluar el estado ecológico.

TIPOS RÍOS	INDICADOR	UNIDADES	CONDICIÓN DE REFERENCIA/ CONDICIÓN ESPECÍFICA DEL TIPO	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO *Indicadores biológicos e hidromorfológicos: RCE* *Indicadores químicos: MEDIDA*			
				muy bueno/ bueno	bueno/ moderado	moderado/ deficiente	deficiente/ malo
R-T17bis	IBMWP	-	189	0,84	0,51	0,3	0,13
R-T17bis	IBMR	-	10,4	1	0,75	0,5	0,25
R-T17bis	IPS	-	17,8	0,93	0,7	0,47	0,24
R-T17bis	QBR	-	80	0,875			
R-T17bis	pH	-		6,5-8,7	6 – 9		
R-T17bis	Oxígeno	mg/L			5		
R-T17bis	% Oxígeno	%		70-100	60-120		
R-T17bis	Amonio	mg NH_4/L		0,3	1		
R-T17bis	Fosfatos	mg PO_4/L		0,2	0,4		
R-T17bis	Nitratos	mg NO_3/L		10	25		

Tabla 7. Parámetros indicadores con límites de cambio de clase de estado dentro del RD 817/2015 para evaluar el estado ecológico de tipología de ríos correspondiente al tramo de estudio, 17 bis.

4. INDICADORES BIOLÓGICOS

Bajo este epígrafe se analizan los resultados obtenidos, es decir, las respuestas funcionales de distintos organismos muestreados (macroinvertebrados, diatomeas, peces y macrófitos) a los contaminantes, y por tanto de qué manera es afectado por la contaminación el ecosistema del tramo de río objeto del presente anteproyecto. Adicionalmente se han tomado muestras del elemento biológico fitoplancton.

4.1. Macroinvertebrados bentónicos

Los macroinvertebrados son un grupo de invertebrados de un tamaño relativamente grande (visible al ojo humano), no inferior a 0,5 mm. Comprenden principalmente artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos) junto a oligoquetos, hirudíneos y moluscos y con menor frecuencia, celentéreos, briozoos o platelmintos.

4.1.1. Identificación de taxones

A continuación, se presenta una tabla con los principales resultados de los macroinvertebrados para el punto de muestreo 0592-BIO, los taxones identificados han intervenido en la evaluación del estado ecológico.

Taxones			Características		Abundancias/ Año muestreado			
Nombre	Categoría taxonómica	Puntuación IBMWP	Autóctona /Alóctona	Grupo trófico	2012	2013	2014	2017
Acariformes	Superorden	4	Autóctona	Depredadores		40	1	
Anomopoda	Orden	-	Autóctona	Filtradores activos		1		
Asellidae	Familia	3	Autóctona	Desmenuzadores		1		
Atyidae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores		254	84	
Baetidae	Familia	4	Autóctona	Varios grupos tróficos		563	382	
Caenidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores		1123	162	
Chironomidae	Familia	2	Autóctona	Varios grupos tróficos		643	401	
Coenagrionidae	Familia	6	Autóctona	Depredadores		11		
Copepoda	Clase	-	Autóctona	Parásitos		881	940	
Corbicula sp.	Especie	-	Alóctona	Filtradores activos		245	45	
Corixidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores		1241	230	
Dugesiidae	Familia	5	Autóctona	Depredadores		6	164	
Dytiscidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores		1	1	
Erpobdellidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores		5	5	
Gammaridae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores		1323	3102	
Gerridae	Familia	3	Autóctona	Depredadores		7	4	
Glossiphoniidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores		6	2	
Gomphidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores			1	
Helophoridae	Familia	5	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		1		
Heptageniidae	Familia	10	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		728	1445	
Hydrobiidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores			1	
Hydrobiidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		141	2286	
Hydrophilidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores			1	
Hydropsychidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores pasivos		164	3	
Hydroptilidae	Familia	6	Autóctona	Taladradores		46	43	
Leptophlebiidae	Familia	10	Autóctona	Recolectores		102	83	
Libellulidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores		1		
Lymnaeidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		1		
Neritidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		14	1	
Oligochaeta	Clase	1	Autóctona	Recolectores		301	161	
Ostracoda	Clase	3	Autóctona	Filtradores activos		5		
Physidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		287	1252	
Polymitarcidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores activos		7	12	
Procambarus sp.	Especie	-	Alóctona	Varios grupos tróficos		3	9	
Psychomyiidae	Familia	8	Autóctona	Desmenuzadores			1	

Tabla 8. Resultados obtenidos del análisis de la abundancia y diversidad de macroinvertebrados en los años 2012, 2013, 2014 y 2017 del punto de muestreo 1163-BIO de la masa ES091MSPF451.

Nombre	Categoría taxonómica	Puntuación IBMWP	Autóctona /Alóctona	Grupo trófico	2012	2013	2014	2017
Acariformes	Superorden	4	Autóctona	Depredadores		100		24
Aeshnidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores	1			

Caracterización del estado ecológico de las masas de agua

Nombre	Categoría taxonómica	Puntuación IBMWP	Autóctona /Alóctona	Grupo trófico	2012	2013	2014	2017
Ancylidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		2		
Anomopoda	Orden	-	Autóctona	Filtradores activos		120		
Aphelocheiridae	Familia	10	Autóctona	Depredadores			13	49
Atyidae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores	37	696	1107	193
Baetidae	Familia	4	Autóctona	Varios grupos tróficos	100	140	85	390
Caenidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores	121	93	161	109
Ceratopogonidae	Familia	4	Autóctona	Depredadores			1	36
Chironomidae	Familia	2	Autóctona	Varios grupos tróficos	110	242	322	403
Coenagrionidae	Familia	6	Autóctona	Depredadores		1		251
Copepoda	Clase	-	Autóctona	Parásitos	30	760		
Corbicula sp.	Especie	-	Alóctona	Filtradores activos	49	760	164	24
Corixidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores	609	3343	1964	701
Culicidae	Familia	2	Autóctona	Filtradores activos		1		1
Dugesiidae	Familia	5	Autóctona	Depredadores		1	1	
Dytiscidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores	1		62	51
Elmidae	Familia	5	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores			1	
Ephydridae	Familia	2	Autóctona	Varios grupos tróficos				36
Gammaridae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores	2	71	642	89
Gerridae	Familia	3	Autóctona	Depredadores	2	3	31	6
Glossiphoniidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores	5			
Gyrinidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores				1
Heptageniidae	Familia	10	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		22	85	
Hydrobiidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores				158
Hydrobiidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores	5		96	
Hydrometridae	Familia	3	Autóctona	Depredadores			1	
Hydrophilidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores				89
Hydropsychidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores pasivos				1
Hydroptilidae	Familia	6	Autóctona	Taladradores	1	100	5	49
Leptophlebiidae	Familia	10	Autóctona	Recolectores	33	142	4	
Libellulidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores	3	2		
Limoniidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores	1	2	5	2
Lymnaeidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores	1		1	5
Mesoveliidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores				13
Neritidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores	16	44	250	1
Oligochaeta	Clase	1	Autóctona	Recolectores	405	580	881	97
Ostracoda	Clase	3	Autóctona	Filtradores activos	16			24
Physidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores	125	102	1933	1812
Platycnemididae	Familia	6	Autóctona	Depredadores			2	
Polymitarcidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores activos	7	42	84	
Procambarus sp.	Especie	-	Alóctona	Varios grupos tróficos		6	7	17
Simuliidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores pasivos			10	
Sphaeriidae	Familia	3	Autóctona	Filtradores activos				24
Succineidae	Familia	-	Alóctona?	Raspadores/Ramoneadores		880		
Tipulidae	Familia	5	Autóctona	Desmenuzadores				1

Tabla 9. Resultados obtenidos del análisis de la abundancia y diversidad de macroinvertebrados en los años 2012, 2013, 2014 y 2017 del punto de muestreo 1164-BIO de la masa ES091MSPF451.

Punto Muestreo	Taxones		Características			Abundancias/ Año muestreado				
	Nombre	Categoría taxonómica	Puntuación IBMWP	Autóctona /Alóctona	Grupo trófico	2012	2013	2014	2015	2017
0011-BIO	***Copepoda***	Clase	-	Autóctona	Parásitos		160			
	Oligochaeta	Clase	1	Autóctona	Recolectores	1	220			
	Ostracoda	Clase	3	Autóctona	Filtradores activos	1	1			
	Corbicula sp.	Especie	-	Alóctona	Filtradores activos		41			

Caracterización del estado ecológico de las masas de agua

Punto Muestreo	Taxones			Características		Abundancias/ Año muestreado				
	Nombre	Categoría taxonómica	Puntuación IBMWP	Autóctona /Alóctona	Grupo trófico	2012	2013	2014	2015	2017
	Ancylidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		1			
	Atyidae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores	1	608			
	Baetidae	Familia	4	Autóctona	Varios grupos tróficos	2	20			
	Caenidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores	8	401			
	Ceratopogonidae	Familia	4	Autóctona	Depredadores		1			
	Chironomidae	Familia	2	Autóctona	Varios grupos tróficos	11	1301			
	Coenagrionidae	Familia	6	Autóctona	Depredadores		20			
	Corixidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores	4	7641			
	Dytiscidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores	2				
	Erpobdellidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores	2	24			
	Gammaridae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores	1	81			
	Gerridae	Familia	3	Autóctona	Depredadores	1	4			
	Glossiphoniidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores	2	24			
	Heptageniidae	Familia	10	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		16			
	Hydrobiidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores	5				
	Hydrophilidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores	1				
	Hydropsychidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores pasivos		24			
	Hydroptilidae	Familia	6	Autóctona	Taladradores		80			
	Leptophlebiidae	Familia	10	Autóctona	Recolectores	2	486			
	Lestidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores	1				
	Limoniidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores		5			
	Neritidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores	5	27			
	Physidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores	14	44			
	Platycnemididae	Familia	6	Autóctona	Depredadores	1				
	Polymitarcidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores activos		1			
	Acariformes	Superorden	4	Autóctona	Depredadores	2	80			
	Procambarus sp.	Especie	-	Alóctona	Varios grupos tróficos		4			
					Total	67	11315	0	0	0
					Nº taxones Macroinvertebrados	20	26	0	0	0
					Nº taxones IBMWP	20	23	0	0	0

Tabla 10. Resultados obtenidos del análisis de la abundancia y diversidad de macroinvertebrados en los años 2012,2013, 2014, 2015 y 2017 para el punto 0011-BIO de la masa ES091MSPF452

Punto Muestreo	Taxones			Características		Abundancias/ Año muestreado				
	Nombre	Categoría taxonómica	Puntuación IBMWP	Autóctona /Alóctona	Grupo trófico	2012	2013	2014	2015	2017
0657-BIO	***Copepoda***	Clase	-	Autóctona	Parásitos		241	1840	1041	
	Oligochaeta	Clase	1	Autóctona	Recolectores		1	321	560	100
	Ostracoda	Clase	3	Autóctona	Filtradores activos		320	2880	1360	24
	Corbicula sp.	Especie	-	Alóctona	Filtradores activos		5	13		
	Ancylidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		4	3		
	Asellidae	Familia	3	Autóctona	Desmenuzadores					27

Caracterización del estado ecológico de las masas de agua

Punto Muestreo	Taxones			Características		Abundancias/ Año muestreado				
	Nombre	Categoría taxonómica	Puntuación IBMWP	Autóctona /Alóctona	Grupo trófico	2012	2013	2014	2015	2017
	Atyidae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores		84	419	18	93
	Baetidae	Familia	4	Autóctona	Varios grupos tróficos		362	560	4	26
	Hydrobiidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores					1
	Caenidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores		1406	3688	583	749
	Calopterygidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores				1	
	Ceratopogonidae	Familia	4	Autóctona	Depredadores		1			24
	Chironomidae	Familia	2	Autóctona	Varios grupos tróficos		3284	2561	2882	700
	Coenagrionidae	Familia	6	Autóctona	Depredadores			1		246
	Corixidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores		80	4405	8406	8740
	Dugesiidae	Familia	5	Autóctona	Depredadores		7		8	
	Dytiscidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores			20		
	Ephydridae	Familia	2	Autóctona	Varios grupos tróficos		1	5		24
	Erpobdellidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores		12	8		1
	Ferrisidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores			1	1	24
	Gammaridae	Familia	6	Autóctona	Desmenuzadores		721	2885	242	1
	Gerridae	Familia	3	Autóctona	Depredadores			4	3	
	Glossiphoniidae	Familia	3	Autóctona	Depredadores		1	11	2	
	Gomphidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores			1		
	Heptageniidae	Familia	10	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		206	11		
	Hydrobiidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		11	888	16	
	Hydrometridae	Familia	3	Autóctona	Depredadores		1	1		
	Hydrophilidae	Familia	3	Autóctona	Recolectores					2
	Hydropsychidae	Familia	5	Autóctona	Filtradores pasivos		686	82	5	1
	Hydroptilidae	Familia	6	Autóctona	Taladradores		283	14	1	49
	Leptophlebiidae	Familia	10	Autóctona	Recolectores		163		82	
	Libellulidae	Familia	8	Autóctona	Depredadores		6	4		
	Limoniidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores		1		11	1
	Neritidae	Familia	6	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		35	243	4	
	Physidae	Familia	3	Autóctona	Raspadores/Ramoneadores		28	2329	1528	79
	Psychodidae	Familia	4	Autóctona	Recolectores			1		
	Sciomyzidae	Familia	4	Autóctona	Depredadores				1	
	Sphaeriidae	Familia	3	Autóctona	Filtradores activos			1		
	Acariformes	Superorden	4	Autóctona	Depredadores		120	20	80	
	Anomopoda	Orden	-	Autóctona	Filtradores activos		241		1040	
	Procambarus sp.	Especie	-	Alóctona	Varios grupos tróficos		45	8	4	25
					Total	0	5933	13504	14317	9917
					Nº taxones Macroinvertebrados	0	29	31	25	21
					Nº taxones IBMWP	0	25	28	22	20

Tabla 11. Resultados obtenidos del análisis de la abundancia y diversidad de macroinvertebrados en los años 2012,2013, 2014, 2015 y 2017 para el punto 0657-BIO de la masa ES091MSPF452.



Ilustración 3 Diferentes grupos de macroinvertebrados bentónicos donde se aprecian larvas de diferentes familias.

En ambas masas se han identificado 2 taxones de macroinvertebrados considerados como especies exóticas invasoras según el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo nacional de especies exóticas invasoras. Se trata de una especies de crustáceo: *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) y la *Corbicula* Megerle von Mühlfeld, 1811, que es un género de moluscos bivalvos.



Ilustración 4 Procambarus clarkii (fuente: Wikipedia)



Ilustración 5 Corbicula (fuente: Wikipedia)

Los macroinvertebrados ocupan una posición central de radical importancia en el flujo de energía de los ecosistemas fluviales. Su alta especialización trófica viene condicionada por sus hábitos alimentarios, determinando a su vez las características poblacionales de los depredadores que de ellos dependen.

En relación a los taxones se englobarán en grupos tróficos, teniendo en cuenta el hábito alimentario del género o especies mayoritarios de la familia, según la información publicada por la base de datos *Asterics* del Proyecto AQUEM y la guía "Invertébrés d`eau douce" de Henri Tachet.

Los grupos tróficos pasan a detallarse a continuación:

- Desmenuzadores: aquellos invertebrados que se alimentan de restos vegetales en descomposición procedentes principalmente de la vegetación de ribera (hojas, ramas, raíces, etc.). Este grupo permite la reducción de la materia orgánica más gruesa en partículas más finas, de tal manera que puedan ser utilizadas por otros invertebrados.

- Recolectores: se alimentan de las pequeñas partículas orgánicas depositadas en el fondo.

- Filtradores activos y pasivos: se alimentan de las pequeñas partículas orgánicas en suspensión. Para poder capturar estas partículas (inferiores a 1 mm de diámetro), tanto los filtradores como los recolectores, pueden presentar adaptaciones morfológicas específicas, como pueden ser premandíbulas dotadas de pequeños filamentos, que permiten retener las partículas en suspensión. Otros grupos tejen

redes, con seda sintetizada por ellos mismos, que situadas a contracorriente retienen esas partículas.

- Raspadores y ramoneadores: se alimentan del perifiton, el cual crece alrededor de los sustratos sumergidos que reciben suficiente luz, y que está formado principalmente por algas microscópicas autótrofas, hongos y bacterias.
- Taladradores: se alimentan de fluidos vegetales.
- Parásitos: viven a expensas de individuos de otras especies.
- Depredadores: se alimentan de animales vivos, las presas más habituales son otros invertebrados o pequeños alevines de peces y renacuajos. Hay distintos mecanismos de depredación: al acecho, como es el caso de algunas ninfas de libélulas que enterradas en el sedimento detectan el movimiento en la superficie y proyectan su mandíbula hacia fuera para capturar a la presa, o por búsqueda activa como pueden ser las planarias que deslizándose por el lecho fluvial buscan pequeñas presas, y una vez localizadas las inmovilizan por medio de neurotoxinas, alimentándose de los fluidos internos de las mismas.

4.1.2. Cálculo de índices

Una vez identificada la comunidad de macroinvertebrados bentónicos presentes en los ríos se puede estimar la calidad de las aguas gracias al uso de índices ecológicos. Para ello se calculan los índices que se explican a continuación.

4.1.2.1. IBMWP (Iberian Biomonitoring Working Party)

El índice utilizado, IBMWP, *Iberian Monitoring Working Party*, es un índice que valora la contaminación por materia orgánica. Se basa en la clasificación de los macroinvertebrados a nivel taxonómico de familia otorgando a cada familia un valor comprendido entre 1 y 10. El valor 1 comprende a familias que tienen hábitats en aguas muy contaminadas y el valor 10 a familias que no toleran la contaminación. Cuanto mayor sea la suma obtenida, menor será la contaminación en el punto de estudio. IBMWP es un índice que evalúa la calidad del agua, puntuando los taxones presentes en un tramo en función de su sensibilidad a la contaminación. El índice está diseñado a nivel de familia, salvo en el caso de oligoquetos y acariformes, que lo hace a un nivel taxonómico superior. Utiliza en principio todas las familias presentes en la península ibérica asociadas a ríos, a excepción de los taxones alóctonos. El resultado final del índice es la suma de las puntuaciones cada uno de los taxones encontrados en el tramo. Sólo tiene en cuenta la presencia de los mismos, no su abundancia. En el Anexo 1 se adjunta el listado de los taxones incluidos en el índice y sus puntuaciones.

4.1.2.2. IMMi-T (Munné y Prat, 2009)

IMMi-T (Munné y Prat, 2009), es un índice multimétrico que combina cuatro métricas diferentes: Nº de taxones de la muestra (S), Nº de familias de Efemerópteros, Plecópteros y

Tricópteros (EPT), IASPT (valor de IBMWP dividido por el número de taxones, es decir, un valor de tolerancia media de la comunidad) y Log Sel EPTCD +1, que es el logaritmo de la suma de las abundancias en Individuos/m2 de una serie de familias seleccionadas de Efemerópteros, Plecópteros, Tricópteros, Coleópteros y Dípteros (dependiente de la tipología). Los EQRs de cada métrica se combinan para el cálculo final del IMMiT según la siguiente fórmula:

IMMi-T= (S*0.20)+(EPT*0.20)+(IASPT*0.40)+(Log Sel EPTCD +1)*0.20)

Se desarrolló inicialmente para la cuenca mediterránea y desde la SGIDPH del MITERD se ha adaptado para el resto de tipologías de la península ibérica, aunque aún está en revisión, por lo que el nivel de confianza del índice en las tipologías no estrictamente mediterráneas es bajo y es preferible no utilizarlo en la evaluación del estado para no desvirtuar el resultado de la evaluación.

4.1.2.3. IASP (Alba Tercedor, 1996)

IASP (Alba Tercedor, 1996): índice complementario al IBMWP que se calcula dividiendo el IBMWP entre el número de familias. Valores altos significan que son aguas limpias con un elevado número de familias de alta puntuación, y valores bajos implican la abundancia de familias con bajas puntuaciones, y por tanto características de aguas más contaminadas. El rango de variación teórico posible oscila entre 1 y 10.

4.1.2.1. EPT (Plafkin *et al.,* 1989, Bournaud *et al.,* 1996)

EPT (Plafkin *et al.,* 1989, Bournaud *et al.,* 1996). Riqueza de las familias de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera. Este índice, por un lado, aporta información sobre contaminación orgánica, ya que se trata de taxones muy sensibles y su presencia disminuye al aumentar la contaminación, incrementándose la presencia de taxones más tolerantes (generalmente taxones no-insectos) (Tavzes *et al.,* 2006). Por otro lado, también se ha relacionado con el caudal en ambientes mediterráneos, disminuyendo la riqueza EPT a medida que disminuye la permanencia del flujo (Bonada *et al.,* 2006, Bonada *et al.,* 2007, Argerich *et al.,* 2004).



Ilustración 6: Ejemplo de familias EPT presentes en los tramos de estudio, efemerópteros (familia Heptageniidae), plecópteros (familia Perlidae) y tricópteros (familia Hydropsichidae)

Se presenta a continuación los resultados obtenidos para los diferentes índices calculados.

Punto Muestreo	Índice	Valor índice / Año muestreo				
		2012	2013	2014	2015	2017
0011-BIO	IASPT	4,35	4,65			
	IBMWP	87	107			
0657-BIO	IASPT		4,56	4,43	4,5	3,85
	IBMWP		114	124	99	77
	NFAM_EPT					4
	SEL_EPTCD					0

Tabla 12. Valores de los índices de macroinvertebrados calculados para el punto 0657-BIO de la masa ES091MSPF451.

Punto Muestreo	Índice	Valor índice / Año muestreo			
		2012	2013	2014	2017
1163-BIO	IASPT		4,56	4,68	
	IBMWP		123	117	
1164-BIO	IASPT	4,48	4,95	4,8	3,93
	IBMWP	94	104	120	110
	IMMIT				0,51
	NFAM_EPT				4
	SEL_EPTCD				0

Tabla 13. Valores de los índices de macroinvertebrados calculados para los puntos 1163-BIO y 1164-BIO de la masa ES091MSPF452.

A continuación, se presenta una tabla con la abundancia total de los taxones por año de muestreo para la masa ES091MSPF451 (1163-BIO y 1164-BIO) y según la puntuación del índice IBWMP.

Puntuación IBMWP	Total abundancia de taxones			
	2012	2013	2014	2017
1		301	161	
2		643	401	
3		1695	3782	
4		1726	545	
5		178	179	
6		1648	3230	
8		1	2	
10		830	1528	
-		1130	994	
Total general		8152	10822	

Tabla 14. Abundancia de taxones presentes en el índice IBMWP y su puntuación para el punto 1163-BIO.

Puntuación IBMWP	Total abundancia de taxones			
	2012	2013	2014	2017
1	405	580	881	97
2	110	243	322	440
3	764	3448	4088	2884
4	222	335	252	561
5	7	43	96	2
6	56	914	2006	583
8	4	2		
10	33	164	102	49
-	79	2526	171	41
Total general	1680	8255	7918	4657

Tabla 15. Abundancia de taxones presentes en el índice IBMWP y su puntuación para el punto 1164-BIO.

También se presenta una tabla con la abundancia total de los taxones por año de muestreo para los dos puntos de muestreo biológico considerados para el estado ecológico de la masa de agua de la masa ES091MSPF452 (0011-BIO y 0657-BIO) y según la puntuación del índice IBWMP.

Punto Muestreo	Puntuación IBMWP	Total abundancia de taxones				
		2012	2013	2014	2015	2017
0011-BIO	**1**	1	220			
	2	11	1301			
	3	32	7738			
	4	12	507			
	5		25			
	6	8	817			
	8	1				
	10	2	502			
	-		205			
	Total general	67	11315			
0657-BIO	**1**	1	321	560	100	
	2	3285	2566	2882	724	
	3	453	10547	11315	8874	
	4	1890	4269	679	800	
	5	693	82	13	1	
	6	1127	3566	266	413	
	8	6	5	1		
	10	369	11	82		
	-	532	1861	2085	25	
	Total general	8356	23228	17883	10937	

Tabla 16. Abundancia de taxones presentes en el índice IBMWP y su puntuación.

El resto de los índices calculados para macroinvertebrados (IMMIT, NFAM_EPT) el nivel de confianza del índice es bajo. A continuación, se muestran las gráficas de la distribución de los grupos tróficos en función de los años muestreados para la masa para la masa ES091MSPF451.

Se muestran las gráficas de la distribución de los grupos tróficos en función de los años muestreados para la masa para la masa ES091MSPF451.

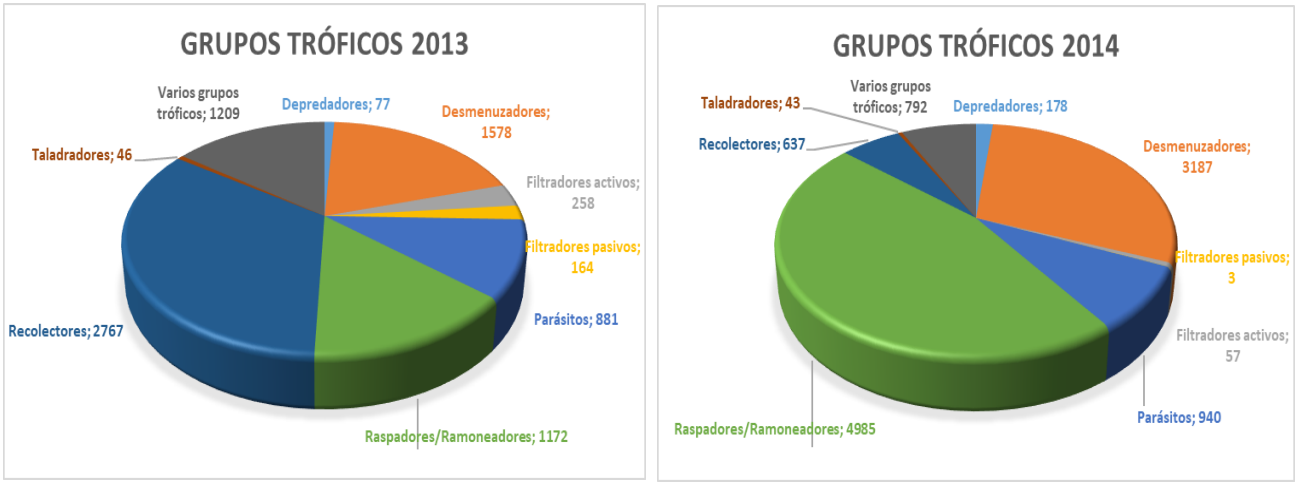


Figura 2 Grupos tróficos de macroinvertebrados de los muestreos de los años 2013 y 2014 para el punto 1163-BIO.

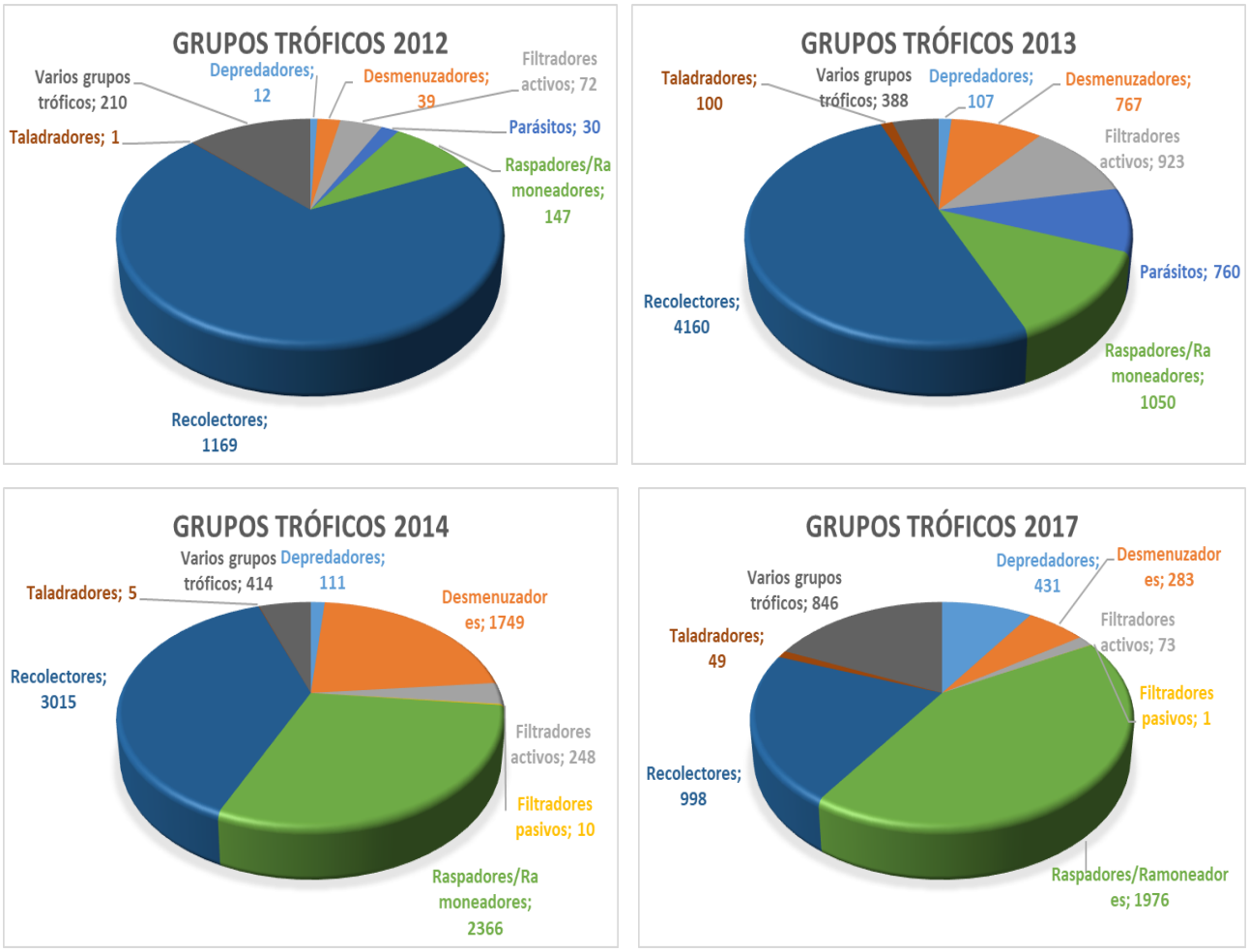


Figura 3 Grupos tróficos de macroinvertebrados de los muestreos de los años 2012, 2013, 2014 y 2017 para el punto 1164-BIO.

A continuación se muestran las gráficas de la distribución de los grupos tróficos en función de los años muestreados para la masa para la masa ES091MSPF452.

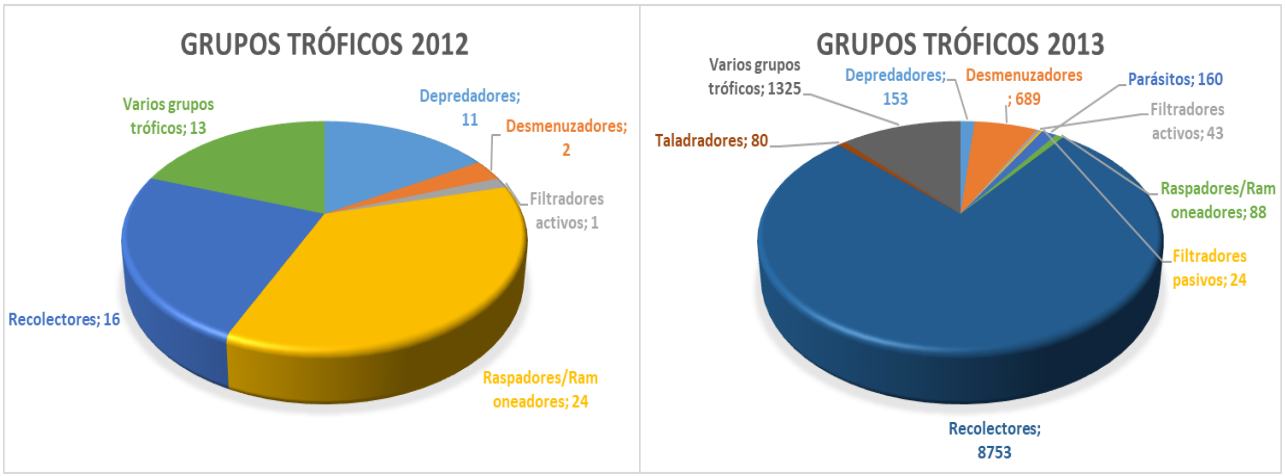


Figura 5 Grupos tróficos de macroinvertebrados de los muestreos del año 2013 punto 0011-BIO .

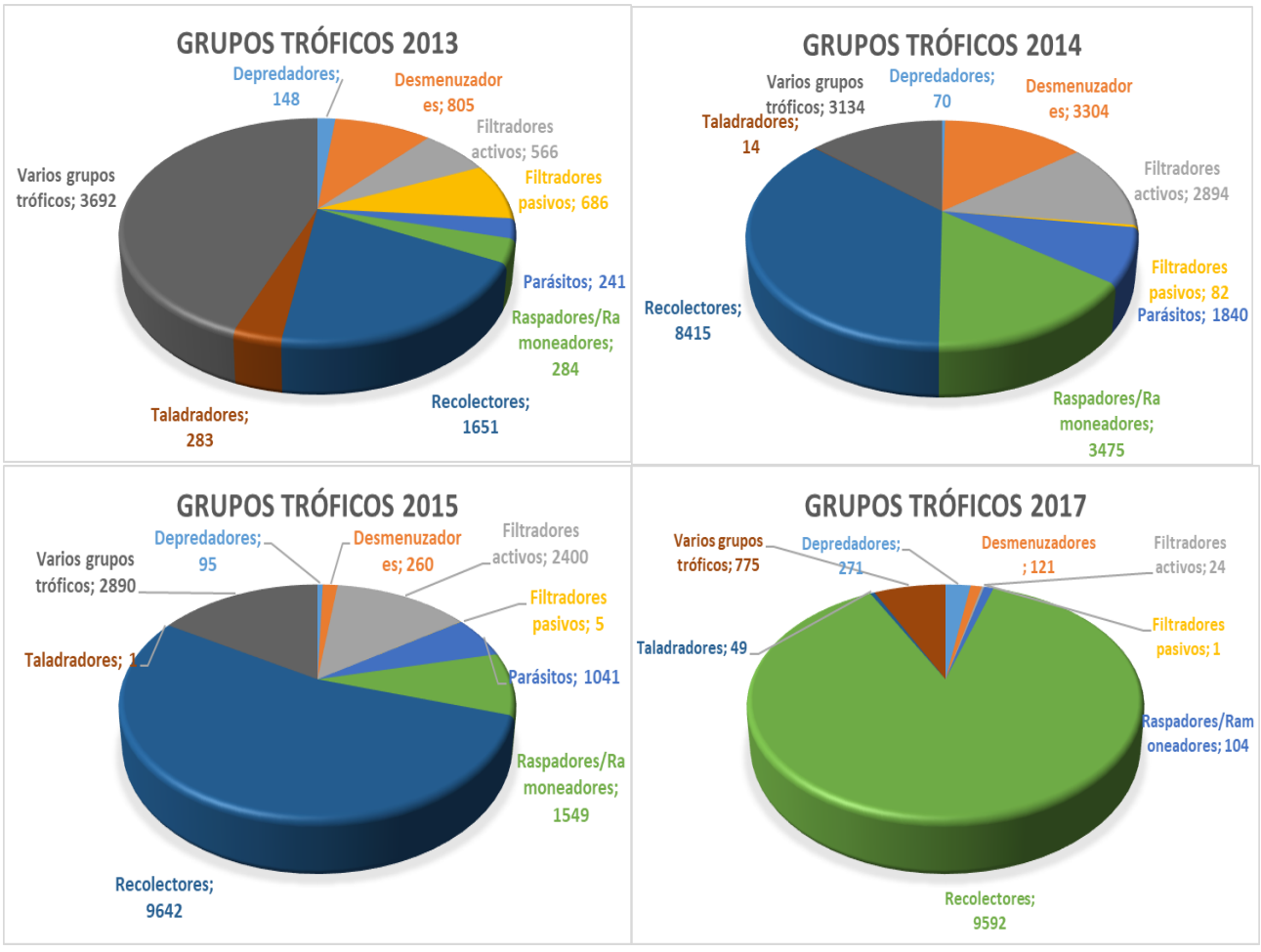


Figura 6 Grupos tróficos de macroinvertebrados de los muestreos del año 2013 punto 0657-BIO.

4.1.3. Análisis de resultados

4.1.3.1. Masa de agua ES091MSPF451

Con relación con los resultados obtenidos de los taxones del índice IBMWP para la masa ES091MSPF451, es mayor la abundancia de los taxones con valores del índice moderados y peores que la abundancia de los taxones con mayor puntuación del índice y que representan taxones con menor tolerancia a la contaminación y que viven en ambientes con menos presiones.

Si analizamos los valores del índice IBMWP según los límites de cambio de clase del RD 817/2015, los valores para el grupo de los invertebrados de la tipología 17 bis a lo largo de los muestreos realizados dentro de los 6 años del ciclo, son homogéneos. Según los límites de cambio de clase del RD 817/2015 el estado aportado por este elemento de calidad para el punto 1163-BIO sería "**bueno**" los 2 muestreos (2013 y 2014) disponibles. En relación con los resultados del punto 1164-BIO, el estado aportado por este elemento de calidad sería "**moderado"** en 2012 y "**bueno"** en el resto de los años (2013,2014 y 2017). El IASPT al tratarse de un índice complementario al IBMWP aporta una información parecida, presentado datos muy similares los 4 años que se han analizado los macroinvertebrados.

No hay valores de los índices IMMIT y NFAM_EPT para el punto 1163-BIO durante el periodo estudiado por lo que no puede valorarse su evolución. Para el punto 1164-BIO hay datos de los índices IMMIT y NFAM_EPT sólo en 2017 por lo que no puede valorarse su evolución. Además, tal y como se ha comentado, no es adecuado utilizar aún el IMMIT para evaluar el estado en una tipología como la 17bis.

En relación con los resultados de los grupos tróficos son diferentes para ambos puntos, 1163-BIO y 1164-BIO. De esta forma para 1163-BIO en 2013 destaca la presencia de los **recolectores** seguidos de los raspadores y ramoneadores y desmenuzadores mientras que durante el año 2014 se comprueba que el grupo mayormente representado es **raspadores y ramoneadores** seguido de los desmenuzadores**.** Sin embargo, en el punto 1164-BIO

4.1.3.1. Masa de agua ES091MSPF452

En relación con los resultados obtenidos para la masa ES091MSPF452 de los taxones del índice IBMWP, es mayor la abundancia de los taxones con valores del índice moderados y peores que la abundancia de los taxones con mayor puntuación del índice y que representan taxones con menor tolerancia a la contaminación y que viven en ambientes con menos presiones.

Si analizamos los valores del índice IBMWP según los límites de cambio de clase del RD 817/2015, los valores para el grupo de los invertebrados de la tipología 17 bis a lo largo de los muestreos realizados dentro de los 6 años del ciclo, son homogéneos. Según los límites de cambio de clase del RD 817/2015 el estado aportado por este elemento de calidad sería "**deficiente**" los 2 muestreos 2012 y 2013 en el punto 0011-BIO. Sin embargo, en el punto

0657-BIO el estado fue "**bueno**" en 2013 y 2014 y "**moderado**" en 2015 y empeora hasta hacerse "**deficiente**" en 2017.

El IASPT al tratarse de un índice complementario al IBMWP aporta una información parecida, presentado datos muy similares los 4 años que se han analizado los macroinvertebrados.

Los índices IMMIT y NFAM_EPT sólo se han evaluado en 2017 en el punto 0657-BIO por lo que no puede valorarse su evolución. Además, tal y como se ha comentado, no es adecuado utilizar aún el IMMIT para evaluar el estado en una tipología como la 17bis.

En relación con los resultados de los grupos tróficos, destaca en el punto 0011-BIO la presencia de los **raspadores/ramoneadores** seguidos de los **recolectores**. En el punto 0657-BIO para todo el periodo estudiado (2013,2014, 2015 y 2017) son los **recolectores** y aquel que incluye **varios grupos tróficos**. En 2014, 2105 y 2017 el grupo mayormente representado es aquel que incluye a los recolectores.

4.2. Diatomeas

Las diatomeas que se fijan a piedras o substratos no absorben los nutrientes depositados en el fondo del río, y son los bioindicadores más indicados y representativos de la composición química del agua que circula. El índice de polusensibilidad específica (IPS) se emplea para la clasificación del estado ecológico mediante el elemento de calidad flora acuática (fitobentos) en ríos. Un valor alto del IPS indica poca capacidad de adaptación a la contaminación y en consecuencia una mayor diversidad ecológica.

4.2.1. Identificación de taxones

Se presentan los taxones de diatomeas identificados en 2013 y 2014 en el punto 1163-BIO de la masa de agua ES091MSPF451 y sus abundancias para esas fechas. También se comentan ciertas propiedades a destacar de algunas de las especies.

Taxones	Nº Valvas / Año muestreado			
	2013	2014	Observaciones	
Achnanthidium pyrenaicum	1			
Amphora copulata	3			
Amphora indistincta		2		
Amphora pediculus	114	11		
Bacillaria paxillifera	7			
Cocconeis euglypta	29	84		
Cocconeis euglyptoides		32		
Cocconeis pediculus	1			
Cocconeis placentula	11			
Cocconeis placentula var. lineata	2	95		
Cocconeis sp.	5			
Cyclotella meneghiniana	1			
Ellerbeckia arenaria	1			
Encyonopsis microcephala		1		
Eolimna minima	4			

Taxones	Nº Valvas / Año muestreado			
	2013	2014	Observaciones	
Eolimna subminuscula	3	1		
Gomphonema minutum for. minutum	4	12		
Gomphonema parvulum		1		
Gomphonema pumilum		28		
Karayevia ploenensis		1		
Karayevia ploenensis var. gessneri	3			
Mayamaea atomus var. permitis		1		
Navicula capitatoradiata	2			
Navicula cryptotenella		3		
Navicula gregaria	1			
Navicula recens	13	4		
Navicula reichardtiana	2			
Navicula rostellata		1		
Navicula veneta		1		
Navicula viridula	9			
Nitzschia adamata	2			
Nitzschia constricta	5			
Nitzschia dissipata	6			
Nitzschia filiformis	2			
Nitzschia fonticola	7			
Nitzschia frustulum	13	17		
Nitzschia inconspicua	181	18		
Nitzschia microcephala	1			
Nitzschia recta	7			
Reimeria uniseriata	1	11		
Rhoicosphenia abbreviata	7	82		
Surirella brebissonii var. kuetzingii	2			

Tabla 17. Listado de especies y abundancias de diatomeas en los años 2013 y 2014 para el punto 1163-BIO

Taxones	Nº Valvas / Año muestreado			
	2013	2014	2017	Observaciones
Achnanthidium minutissimum		5	16	
Amphora inariensis	1	2		
Amphora indistincta			3	
Amphora micra		1		
Amphora pediculus	16	65	6	
Amphora veneta	1			
Bacillaria paxillifera			1	
Cocconeis euglypta	42	26	54	
Cocconeis euglyptoides		5	7	
Cocconeis pediculus	6	1	4	
Cocconeis placentula	1			
Cocconeis placentula var. lineata	3	36	18	
Craticula molestiformis			2	
Cyclotella meneghiniana	1	1	1	
Cymbella excisa		1		

Caracterización del estado ecológico de las masas de agua

Taxones	Nº Valvas / Año muestreado			
	2013	2014	2017	Observaciones
Cymbella tumida	1		6	
Cymbopleura amphicephala		1		
Encyonema silesiacum			6	
Encyonopsis microcephala			1	
Eolimna minima		1	8	
Eolimna subminuscula	14	4	2	
Fistulifera saprophila	3		1	
Gomphonema clavatulum	3			
Gomphonema minutum for. minutum		2	13	
Gomphonema olivaceum			2	
Gomphonema parvulum		1	32	
Gomphonema pumilum			9	
Gomphonema sp.	4			
Halamphora veneta			2	
Hippodonta hungarica		1		
Karayevia ploenensis			2	
Melosira varians	1		2	
Navicula antonii	2		4	
Navicula capitatoradiata			2	
Navicula caterva		2	4	
Navicula cryptotenella	3	3	7	
Navicula gregaria		2	4	
Navicula lanceolata	1	1	1	
Navicula recens		34	39	
Navicula reichardtiana	1		2	
Navicula rostellata		3		
Navicula schroeteri var. symmetrica		4		
Navicula tripunctata	3	1	13	
Navicula veneta		4	2	
Nitzschia amphibia		1	4	
Nitzschia archibaldii	5			
Nitzschia desertorum		2		
Nitzschia dissipata		4	8	
Nitzschia fonticola	6		1	
Nitzschia frustulum	4	40	52	
Nitzschia inconspicua	219	100	7	
Nitzschia microcephala		1	1	
Nitzschia palea	4			
Nitzschia sociabilis			1	
Nitzschia solita		1		
Nitzschia supralitorea		2		
Planothidium frequentissimum			2	
Planothidium lanceolatum			4	
Pleurosira laevis for. laevis		1	7	
Psammothidium perpusillum		10		
Reimeria uniseriata	1	1		
Rhoicosphenia abbreviata	103	36	27	
Surirella brebissonii			4	
Tabularia fasciculata			5	

Taxones	Nº Valvas / Año muestreado			
	2013	2014	2017	Observaciones
Thalassiosira pseudonana	2			
Ulnaria ulna			9	

Tabla 18. Listado de especies y abundancias de diatomeas en los años 2012, 2013, 2014 y 2017 para el punto 1164-BIO

A continuación, se presentan los taxones de diatomeas identificados en 2013,2014, 2015 y 2017 y sus abundancias para esas fechas para la masa de agua ES091MSPF452 en el punto 0011-BIO y para el punto 0657-BIO. También se comentan ciertas propiedades a destacar de algunas de las especies.

Punto de muestreo	Taxones	Nº Valvas / Año muestreado				
		2013	2014	2015	2017	Observaciones
0011-BIO	***Achnanthidium eutrophilum***	1				
	Achnanthidium minutissimum	1				
	Amphora inariensis	1				
	Amphora pediculus	21				
	Cocconeis euglypta	66				
	Cocconeis pediculus	9				
	Cocconeis placentula	21				
	Cocconeis placentula var. lineata	3				
	Cocconeis sp.	8				
	Cyclotella meneghiniana	1				
	Discostella pseudostelligera	1				
	Eolimna subminuscula	7				
	Gomphonema minutum for. minutum	3				
	Gomphonema olivaceum	1				
	Gomphonema parvulum	2				
	Gomphonema pumilum	6				
	Gomphonema sp.	26				
	Navicula cryptotenella	1				
	Navicula erifuga	1				
	Navicula gregaria	1				
	Navicula recens	13				
	Navicula rostellata	1				
	Navicula veneta	1				
	Nitzschia dissipata	2				
	Nitzschia frustulum	13				
	Nitzschia inconspicua	135				
	Nitzschia palea	1				
	Pleurosira laevis for. laevis	1				
	Reimeria uniseriata	1				
	Rhoicosphenia abbreviata	65				
	Surirella brebissonii	1				
	Tabularia tabulata	1				

Tabla 19. Listado de especies y abundancias de diatomeas en los años 2013,2014, 2015 y 2017 en el punto 0011-BIO.

Caracterización del estado ecológico de las masas de agua

Punto de muestreo	Taxones	Nº Valvas / Año muestreado				
		2013	2014	2015	2017	Observaciones
0657-BIO	*Achnanthidium eutrophilum*				2	
	Achnanthidium minutissimum	4	2			
	Amphora inariensis	2		2		
	Amphora indistincta			30	2	
	Amphora micra		6			
	Amphora pediculus	312	286	244	16	
	Bacillaria paxillifera				2	
	Caloneis lancettula		2	2		
	Cocconeis euglypta	12	88	66	2	
	Cocconeis euglyptoides		10	24		
	Cocconeis neothumensis			6		
	Cocconeis pediculus			2		
	Cocconeis placentula	2				
	Cocconeis placentula var. lineata	2	44	10		
	Cyclotella meneghiniana	8	2	8	8	
	Eolimna minima	6		2		
	Eolimna subminuscula	10	16	8	10	
	Fistulifera saprophila	18	2		36	
	Gomphonema italicum				2	
	Gomphonema minutum for. minutum	2	2			
	Gomphonema olivaceum			2		
	Gomphonema parvulum	4	2		14	
	Gomphonema sp.	4				
	Halamphora veneta				2	
	Karayevia ploenensis		2			
	Luticola goeppertiana		2			
	Mayamaea atomus		4			
	Mayamaea atomus var. permitis	6	8	10	12	
	Melosira varians		2			
	Navicula antonii	4	2	4	4	
	Navicula cryptotenella	4		4	12	
	Navicula cryptotenelloides		8			
	Navicula gregaria				4	
	Navicula lanceolata	2				
	Navicula recens	4	60	52	28	
	Navicula reichardtiana	2		2		
	Navicula rostellata		4			
	Navicula schroeteri var. symmetrica		2			
	Navicula tripunctata	18	2			
	Navicula veneta	6	2		118	
	Nitzschia amphibia				14	
	Nitzschia aurariae				30	
	Nitzschia dissipata	6				
	Nitzschia frustulum	8	8	120	170	
	Nitzschia frustulum forma anormal				6	
	Nitzschia inconspicua	386	164	190	162	
	Nitzschia inconspicua forma anormal			4	6	
	Nitzschia lacuum				4	
	Nitzschia microcephala				56	
	Nitzschia palea	4		2	4	
	Nitzschia sociabilis	4				
	Nitzschia solita		4			
	Nitzschia supralitorea	18		8	28	
	Pleurosira laevis for. laevis		6	2	12	
	Reimeria uniseriata	2	50	18		
	Rhoicosphenia abbreviata	48	24	2	16	
	Stauroneis thermicola	2				
	Staurosira venter				16	

Punto de muestreo	Taxones	Nº Valvas / Año muestreado				
		2013	2014	2015	2017	Observaciones
	Surirella brebissonii	2				
	Thalassiosira weissflogii				4	
	Tryblionella apiculata				2	
	Ulnaria ulna				8	

Tabla 20. Listado de especies y abundancias de diatomeas en los años 2013,2014, 2015 y 2017 en el punto 0657-BIO.

4.2.2. Cálculo de índices

4.2.2.1. IPS (CEMAGREF, 1982)

Para el estudio de la abundancia de las especies de diatomeas presentes en el río se ha utilizado el índice de polusensibilidad específica (IPS) desarrollado por Coste (CEMAGREF, 1982). Aunque existen más de una veintena de índices para el estudio del fitobentos como bioindicador de calidad, el IPS es uno de los más utilizados en ausencia de otro que ofrezca mejores características o esté descrito especialmente para el territorio en estudio (Kelly *et al*., 1995).

Para el cálculo del índice se ha aplicado el Protocolo IPS-2013. El IPS se calcula sobre la base de las medias ponderadas de los valores de sensibilidad de la especie (Sj), valores de tolerancia de la especie (Vj) y abundancia relativa de cada especie (Aj). El IPS está basado en el método de Zelinka y Marvan (1961) y considera todos los taxones presentes en la muestra.

4.2.2.1. índice CEE (Descy y Coste 1990, 1991),

Por su parte, el CEE se basa en una matriz de calidad de doble entrada, y tiene en cuenta la presencia de 250 taxones. El resultado de estos índices es un valor numérico estandarizado entre 1 y 20, de forma que estos valores representan respectivamente los estados de calidad ecológica mínimo y máximo teóricos. Estos valores se clasificaron en cinco categorías de calidad ecológica: muy mala calidad, según los siguientes intervalos: (1-5), mala calidad: (5-9), calidad moderada: (9-13), calidad buena: (13-17) y calidad muy buena: (17-20). De forma general se ha observado que los valores máximos de diversidad coinciden con valores de IPS que hacen referencia a condiciones mesotróficas (9 > IPS > 13).

4.2.2.2. Índice Biológico de Diatomeas (IBD) (Prygiel y Coste 2000

El Índice Biológico de Diatomeas (IBD, Prygiel y Coste 2000) asigna a cada punto un valor entre 1 y 20 que expresa la calidad del agua en ese punto. El IBD se basa en una selección de 209 taxones frecuentes en las aguas dulces europeas, y es el método estándar en Francia.

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos para los índices calculados para esta masa de agua ES091MSPF451 en el periodo 2012-2017, donde se muestran sólo los años con datos disponibles según SITEBRO.

Punto Muestreo	Índice	Valor índice / Año muestreo	
		2013	2014
1163-BIO	CEE	12,4	14,1
	IBD	12,4	15,1
	IPS	11,5	14
1164-BIO	CEE	9	11,8
	IBD	11,9	11,9
	IPS	11,4	11,3

Tabla 21. Valores de los índices calculados para diatomeas en los años 2013 y 2014.

A continuación, se muestran los valores obtenidos para los índices calculados para la masa de agua ES091MSPF452 para los dos puntos 0011-BIO y 0657-BIO en el periodo 2012-2017, donde se muestran sólo los años con datos disponibles según SITEBRO.

Punto Muestreo	Índice	Valor índice / Año muestreo				
		2012	2013	2014	2015	2017
0011-BIO	CEE		10,9			
	IBD		12,4			
	IPS	9,3	11,9			
0657-BIO	CEE		22,2	26	24	8,8
	IBD		24,8	26,6	23	12,2
	IPS		23,2	25	22,6	10

Tabla 22. Valores de los índices calculados para diatomeas en los años 2013,2014, 2015 y 2017 para los dos puntos 0011-BIO y 0657-BIO.

4.2.3. Análisis de resultados

4.2.3.1. Masa de agua ES091MSPF451

Si analizamos los valores del índice IPS según los límites de cambio de clase del RD 817/2015, el estado ecológico para el grupo de las diatomeas de la tipología 17 bis es "**moderado** "para 2013 y "**bueno"** en 2014 para el punto 1163-BIO y "**moderado"** para 2013 y 2014 para el punto 1164-BIO.

No aparecieron especies exóticas o alóctonas entre los taxones identificados. No se encontraron teratogenias entre las muestras.

4.2.3.1. Masa de agua ES091MSPF452

El estado ecológico para el grupo de las diatomeas de la tipología 17 bis para el punto de muestreo 0011-BIO es "**deficiente"** para todos los años estudiados (2012 y 2013) sin embargo para el punto 0657-BIO el estado ecológico para el grupo de diatomeas fue "**muy bueno"** para todos los años a excepción de 2017 que fue "**deficiente"**. Esta tendencia se corresponde en parte con la evolución del elemento biológico macroinvertebrados que muestra una evolución similar. No se encontraron teratogenias entre las muestras.

4.3. Peces

Los peces son muy útiles para detectar alteraciones de cauces fluviales a gran escala. En los trabajos sobre poblaciones de peces, se puede identificar el uso selectivo que estos hacen de los diferentes tramos, según la talla y el momento del ciclo de su vida en el que se encuentren. Esos tramos deben estar conectados entre sí para que la evolución de la población sea óptima. Los peces son un indicador importante para conocer aspectos funcionales del río como la conectividad, permeabilidad entre los distintos tramos y la movilidad en la continuidad del mismo.

En los datos de ambos puntos 1163-BIO y 1164-BIO de la masa ES091MSPF451 no hay pescas entre el periodo 2012 y 2017, sin embargo, hay datos de años anteriores (2005 y 2007) que pueden servir para caracterizar la zona:

Código Punto	Toponimia Punto	Código Estación	ETRS89_X30	ETRS89_Y30	Año pescas
0617-ICT	Ebro / Pradilla de Ebro (ICT)	617	643743	4635667	2007
1164-ICT	Ebro / Alagón (ICT)	1164	654687	4627838	2005
0580-ICT	Ebro / Cabañas de Ebro (ICT)	580	652552	4628692	2005
0509-ICT	Ebro / Remolinos (ICT)	509	650964	4631158	2005
1163-ICT	Ebro / Gallur (aguas abajo río Arba) (ICT)	1163	640001	4636741	2005
3086-ICT2	Ebro / Luceni (ag. Abajo) (ICT)	3086	647681	4632286	2005
0617-ICT2	Ebro / Pradilla de Ebro (aguas arriba) (ICT)	617	643447	4637212	2005
1164-ICT2	Ebro / Alagón (aguas abajo) (ICT)	1164	656376	4629114	2005
0509-ICT3	Ebro / Alcalá de Ebro (ag. Abajo) (ICT)	509	651123	4631133	2005

Tabla 23. Puntos del tramo muestreado para peces en 2005 y 2007.

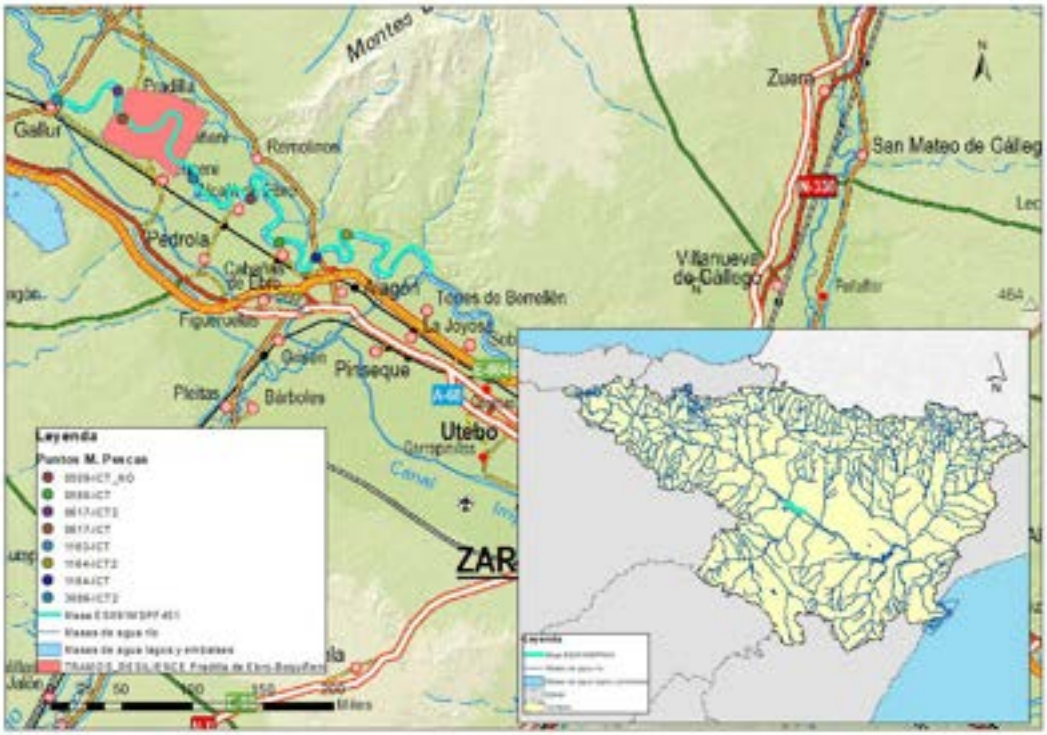


Ilustración 7 Localización de los puntos de muestreo de peces (0617-ICT;1164-ICT;0580-ICT;0509-ICT;1163-ICT;3086-ICT2;0617-ICT2;1164-ICT2;0509-ICT3) en la masa de agua ES091MSPF451 dentro del tramo del río Ebro del estudio está comprendido cerca del término municipal de Cabañas de Ebro en la leyenda se muestran los puntos de muestreo que se van a utilizar para la valoración del estado del elemento peces en esta masa.

De la información disponible en SITEBRO durante el periodo de estudio (2012-2017) para la masa ES091MSPF452, se constata que sólo se realizó una pesca en el año 2015 tal y como se expone a continuación en la tabla con las siguientes características para el punto 3037-ICT.

Características muestreo	Valor 2015	Unidad
Área de pesca	467,33	m^2
Tipo de tramo para EFI+	CIPRINÍCOLA	-
Profundidad media en área de pesca	1,7	m

Tabla 24. Características del tramo muestreado para peces en 2015.

4.3.1. Identificación de taxones

La identificación de los ejemplares capturados en campo de la masa ES091MSPF451 se realizó in situ en un total de 9 puntos (0617-ICT; 1164-ICT;0580-ICT;0509-ICT;1163-ICT;3086-ICT2;0617-ICT2;1164-ICT2;0509-ICT3), con datos de muestreos realizados sólo en 2005 o sólo en 2007. En todos ellos se identificaron un total de 6 especies con una abundancia total de 811 ejemplares en 2005 y 184 ejemplares en 2007.

A continuación, se presenta una lista de los taxones de peces identificados durante el muestreo de 2005 y 2007 en cada uno de los nueve puntos de muestreo arriba mencionados.

Especies punto 0509-ICT	2005	2007
Alburnus alburnus+	20	
Gobio lozanoi*	27	
Luciobarbus graellsii*	13	
Silurus glanis+	4	
Especies punto 0509-ICT3	**2005**	**2007**
Cyprinus carpio+	1	
Gobio lozanoi*	1	
Silurus glanis+	2	
Especies punto 1163-ICT	**2005**	**2007**
Alburnus alburnus+	78	
Carassius auratus	1	
Cyprinus carpio+	1	
Gobio lozanoi*	31	
Luciobarbus graellsii*	39	
Silurus glanis+	6	
Especies punto 1164-ICT2	**2005**	**2007**
Carassius auratus*	19	
Cyprinus carpio*	1	
Gambusia holbrooki+	30	
Gobio lozanoi*	34	
Luciobarbus graellsii*	1	
Silurus glanis+	1	
Especies punto 0580-ICT	**2005**	**2007**
Gobio lozanoi*	10	
Luciobarbus graellsii*	1	
Silurus glanis+	5	

Especies punto 0617-ICT	2005	2007
Alburnus alburnus+	57	
Carassius auratus+	10	
Cyprinus carpio+	9	
Gobio lozanoi*	38	
Luciobarbus graellsii*	64	
Silurus glanis+	6	
Especies punto 0617-ICT2	**2005**	**2007**
Alburnus alburnus+	52	
Cyprinus carpio+	6	
Gobio lozanoi*	57	
Luciobarbus graellsii*	54	
Salaria fluviatilis*	2	
Silurus glanis+	3	
Especies punto 1164-ICT	**2005**	**2007**
Alburnus alburnus+	33	
Cyprinus carpio+	9	
Gambusia holbrooki	11	
Gobio lozanoi*	25	
Especies punto 3086-ICT2	**2005**	**2007**
Alburnus alburnus+	204	
Carassius auratus*	4	
Cyprinus carpio+	7	
Gobio lozanoi*	12	
Silurus glanis+	6	

*Tabla 25. Taxones de peces identificados en los nueve puntos de muestreo durante los muestreos de 2005 y 2007(*especies autóctonas, +especies alóctonas).*

Taxón	Abundancia 2005	Abundancia 2007	Alóctono / Atóctono
Alburnus alburnus	387	57	Alóctono
Carassius auratus	24	10	Autóctono
Cyprinus carpio	25	9	Alóctono
Gambusia holbrooki	41	-	Alóctono
Gobio lozanoi	197	38	Autóctono
Luciobarbus graellsii	108	64	Autóctono
Salaria fluviatilis	2	-	Autóctono
Silurus glanis	27	6	Alóctono

Tabla 26. Taxones de peces identificados en el muestreo de 2005 y 2007.



Ilustración 8: Ejemplo de una de las especies alóctonas (Gambusia) encontradas en el muestreo de 2005.



Figura 7 Abundancia de especies de peces alóctonos (40%) frente a las especies autóctonas (60%) en 2005 y alóctonos (39%) frente a las especies autóctonas (61%) en 2007 muestreadas en los 9 puntos del tramo de estudio.

Para la masa de agua ES091MSPF452, la identificación de los ejemplares capturados en campo en el punto 3037-ICT de la masa se realizó in situ donde se identificaron un total de 3 especies con una abundancia total de 308 ejemplares.

A continuación, se presenta una lista de los taxones de peces identificados durante el único muestreo realizado en la masa de agua en el punto 3037-ICT.

Taxón	Abundancia 2015	Alóctono / Atóctono
Alburnus alburnus	206	Alóctono
Cyprinus carpio	13	Alóctono
Silurus glanis	89	Alóctono

Tabla 27. Taxones de peces identificados en el muestreo de 2015.



Ilustración 9: Ejemplo de una de las especies alóctonas (Alburnus alburnus) encontradas en el muestreo de 2015. (Ilustración de Santiago Alberto Moralejo)

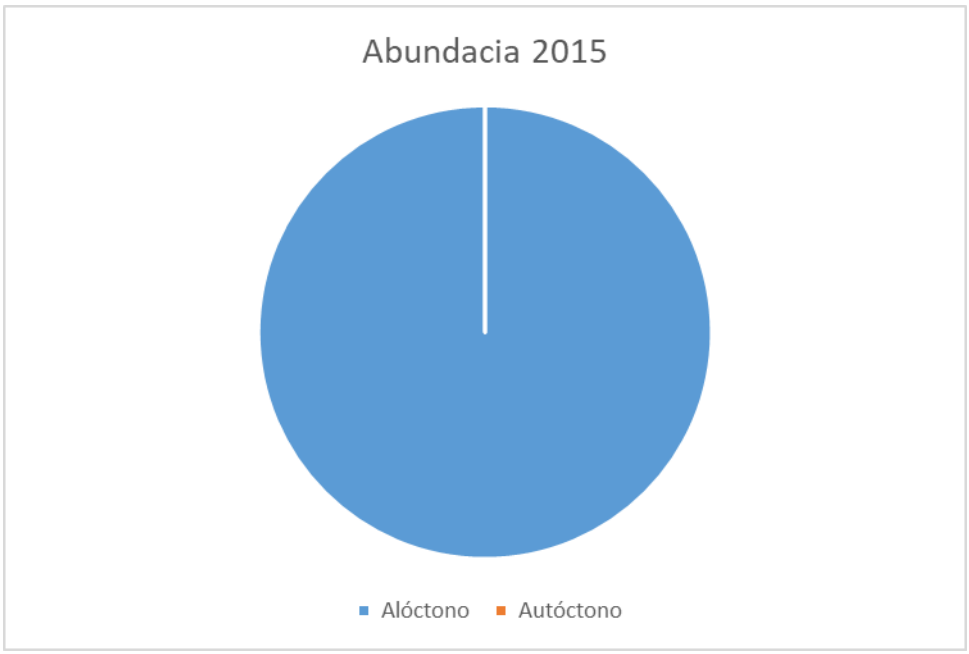


Figura 8 Abundancia de especies de peces alóctonos (100%) frente a las especies autóctonas (0%) muestreadas en el tramo de estudio durante el muestreo de 2015.

4.3.2. Cálculo de índices

4.3.2.1. <u>European Fish Index – EFI</u>

Índice desarrollado por varios países europeos en el marco del proyecto EFI-PLUS (http://efi-plus.boku.ac.at/), y que es apto para utilizarse en varias cuencas de ríos en Europa. EFI+ es un modelo predictivo que se estima a partir de factores abióticos ambientales del punto de muestreo (por ejemplo, área de drenaje, altitud, distancia al nacimiento del río o temperatura del aire) y compara la comunidad actual de peces con la comunidad de peces que se debería esperar en condiciones naturales, es decir, si no estuviera alterado (EFI+ Consortium 2009, Logez & Pont 2011).

	Ríos salmonícolas	Ríos ciprinícolas	
		Vadeo	Embarcación
Muy Bueno	0,911 -1	0,939 -1	0,917 - 1
Bueno	0,755- 0,911	0,655- 0,939	0,562 - 0,917
Moderado	0,503 -0,755	0,437 -0,655	0,375 - 0,562
Pésimo	0,252 -0,503	0,218 -0,437	0,187 - 0,375
Malo	0 - 0,252	0 - 0,218	0 - 0,187

Tabla 28. Límites de las clases ecológicas del índice EFI+ para los ríos salmonícolas y ciprinícolas.

4.3.2.2. IBICAT2B

El índice IBICAT2b fue descrito originalmente (en catalán) en Sostoa y otros (2010), en un trabajo financiado por la Agencia Catalana del Agua. Este índice sólo ha sido validado hasta ahora para las cuencas del Ebro y Cuencas internas de Cataluña. En el IBICAT2b se validaron los datos mediante su relación con presiones ambientales.

	Muy Bueno	Bueno	Moderado	Pésimo	Malo
IBICAT2b	>4,5	3,5-4,5	2,5-3,5	1,5-2,5	<1,5
EQR	≥0,875	0,875-0,625	0,625-0,375	0,375-0,125	<0,125

Tabla 29. Límites de las clases ecológicas del índice IBICAT2b y EQR

No se calcularon índices EFI+ e IBICAT2B para los datos de los peces muestreados.

4.3.3. Análisis de resultados

4.3.3.1. Masa de agua ES091MSPF451

En relación al porcentaje de especies **alóctonas** que aparece en el tramo en el muestreo de 2005 es del 40% frente a las especies autóctonas 60% y muy parecido para el año 2007 donde el 39% eran especies **alóctonas** frente a las especies autóctonas 61%.

Este porcentaje indica que el grado de **alóctonas** es **menor** que en otras masas de agua.

4.3.3.2. Masa de agua ES091MSPF452

Sólo hay datos en relación al porcentaje de especies **alóctonas** que aparece en el tramo en el muestreo de 2015 es del **100%** ya que no se detectaron especies autóctonas.

4.4. Macrófitos

Los macrófitos designan un grupo funcional de vegetales muy heterogéneo desde el punto de vista sistemático y evolutivo, que es considerado elemento clave en las cadenas tróficas de los ecosistemas acuáticos. Este grupo abarca grupos tan distintos como plantas vasculares acuáticas, briófitos, carófitos y algas filamentosas (Figura 9).

Los macrófitos fluviales integran los cambios en la calidad del agua a medio plazo, en comparación con las diatomeas bentónicas que son de respuesta muy rápida (Aguiar *et al.,* 2014). Constituyen un sustrato, refugio y/o el recurso alimenticio directo para muchas especies (Butcher, 1933) y son sensibles a las perturbaciones antropogénicas (Lacoul & Freedman, 2006; Arnau *et al.,* 2015).

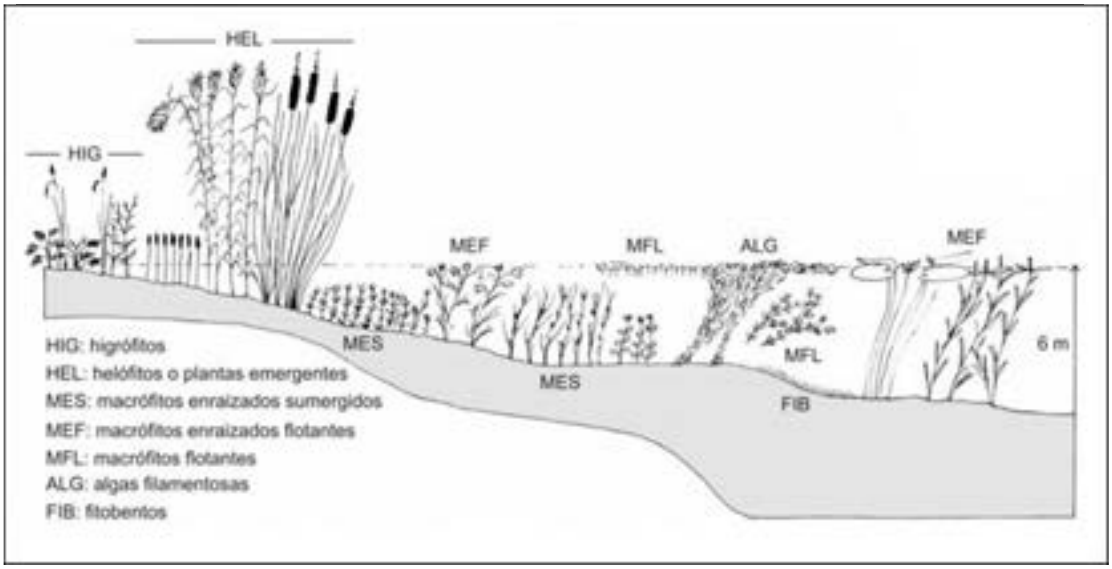


Figura 9. Esquema de la distribución de los diferentes macrófitos en un ecosistema acuático. Tomado de ID-TAX Flora acuática: Macrófitos (Cirujano et al., 2012)



Ilustración 10: Ejemplo de una de las especies de macrófitos sumergidos (Ranunculus).

4.4.1. Identificación de taxones

En relación a la masa ES091MSPF451, no hay datos de macrófitos en el punto 1163-BIO para los muestreos del periodo 2012-2017. Sin embargo, sí existen datos de un punto de muestreo

próximo 1164-BIO que se presentan a continuación para los muestreos de 2014 y 2017 así como el porcentaje de cobertura que ocupan dentro del tramo de muestreo.

Taxones	% Cobertura / Año muestreado	
	2014	2017
Azolla filiculoides		0,1
Azolla sp.	<0,1	
Ceratophyllum demersum		0,1
Ceratophyllum sp.		5
Cladophora sp.	<0,1	1
Compsopogon sp.	<0,1	
Enteromorpha sp.	<0,1	
Hildenbrandia sp.	<0,1	
Lemna gibba		1
Leptolyngbya sp.		<0,1
Melosira varians		<0,1
Mougeotia sp.		<0,1
Myriophyllum spicatum		1
Oedogonium sp.		0,1
Oscillatoria sp.	<0,1	<0,1
Pleurosira laevis		0,1
Potamogeton pectinatus		1
Potamogeton perfoliatus		5
Potamogeton sp.	<0,1	5
Pseudanabaena sp.		0
Ranunculus sp.		1
Spirogyra sp.	<0,1	5
Ulva sp.		1
Vaucheria sp.		1

Tabla 30. Listado de taxones de macrófitos y abundancia en los años 2014 y 2017 para el punto 1164-BIO.

A continuación, se muestra el listado taxonómico de macrófitos para los muestreos de 2013, 2014, 2015 y 2017 en el punto de muestreo 0657-BIO de la masa ES091MSPF452 así como el porcentaje de cobertura que ocupan dentro del tramo de muestreo. De los dos puntos de muestreo de la masa de agua sólo se identificaron macrófitos en el punto 0657-BIO.

Punto de muestreo	Taxones	% Cobertura / Año muestreado			
		2013	2014	2015	2017
0657-BIO	***Audouinella sp.***	<0,1	<0,1	<0,1	
	Ceratophyllum demersum				10

Punto de muestreo	Taxones	% Cobertura / Año muestreado			
		2013	2014	2015	2017
	Ceratophyllum sp.	<0,1	<0,1	<0,1	
	Cladophora sp.	20	<0,1	10	1
	Compsopogon sp.	<0,1	<0,1	10	
	Diatoma sp.			0	
	Enteromorpha sp.	10		1	0,1
	Hildenbrandia sp.	<0,1	<0,1		
	Hydrodictyon sp.	<0,1			
	Lemna gibba				1
	Lyngbya sp.				10
	Melosira sp.	<0,1	<0,1		
	Melosira varians			<0,1	
	Microspora sp.	<0,1			
	Myriophyllum sp.		<0,1		
	Myriophyllum spicatum				1
	Navicula sp.				1
	Oedogonium sp.	<0,1		<0,1	
	Oscillatoria sp.	<0,1		<0,1	1
	Phormidium sp.	<0,1	<0,1	<0,1	
	Pleurosira laevis				1
	Potamogeton crispus				0,1
	Potamogeton pectinatus				5
	Potamogeton perfoliatus				1
	Potamogeton sp.	<0,1	<0,1	0,1	
	Rhizoclonium sp.				1
	Spirogyra sp.	0,1	<0,1	80	10
	Stigeoclonium sp.	<0,1			1
	Ulothrix sp.			<0,1	
	Vaucheria sp.				1

Tabla 31. Listado de taxones de macrófitos y abundancia en los años 2014, 2015 y 2017.

4.4.2. Cálculo de índices

4.4.2.1. IBMR

El índice IBMR es el Índice Biológico de Macrófitos en Ríos en España (IBMR-2015). El índice IBMR está orientado a la obtención de datos de composición, abundancia y cobertura de macrófitos en ríos, y sus contenidos principales se desarrollan a continuación. La puntuación

del IBMR en España se obtiene a partir de la fórmula de Zelinka y Marvan (1961), en la que se usan la abundancia de los taxones (Ki, de 1 a 5), los valores de sensibilidad respecto a la eutrofia (Csi, de 1 a 20) y la indicación de la estenoicidad (Ei, de 1 a 3) asignados a cada uno de los 51 taxones considerados por este índice.

4.4.2.1. IVAM y IVAM-CLM

El IVAM (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica), considera tanto macrófitos como micrófitos, incluyendo briófitos, pteridófitos, algas y fanerógamas, siempre y cuando constituyan formas de vida macroscópicas visibles a simple vista.

El IVAM y el IVAM-CLM son índices que se basan de la tolerancia de los taxones acuáticos macroscópicos, identificados a nivel genérico, para determinar el estado trófico de los ríos.

En el caso del IVAM-CLM permite determinar el estado trófico de los ríos de Castilla-La Mancha (IVAM-CLM) (Moreno et. al. 2006). A continuación, se muestra la tabla de resultados de los índices calculados de macrófitos en el periodo 2012-2017. Para la masa ES091MSPF451 **no hay datos de los índices en el periodo 2012-2017.**

A continuación se muestra una tabla con los datos de la masa ES091MSPF452:

Punto Muestreo	Índice	Valor índice / Año muestreo			
		2013	2014	2015	2017
0657-BIO	IBMR				6,15
	IVAM	4,6	4,8	4,5	
	IVAM-CLM	4,1	4,7	4,3	

Tabla 32. Valores de los índices calculados para los macrófitos en los años 2013,2014, 2015 y 2017.

El porcentaje de cobertura de los taxones se anota teniendo en cuenta las siguientes clases:

Clases de cobertura (%)
<0,1% -Presencia
0,1 - <1% - Raro
1 - < 5%
5 - <10%
10 - <20%
20 - <30%
30 - <40%
40 - <50%
50 - <60%
60 - <70%
70 - <80%
80 - <90%
90 – 100%

Tabla 33. Clases de cobertura de especies de macrófitos para los índices IBMR-IVAM.

4.4.3. Análisis de resultados

4.4.3.1. Masa de agua ES091MSPF451

Las especies de macrófitos con mayor cobertura fueron ***Potamogeton perfoliatus, Potamogeton*** sp. ***Spirogyra*** sp. y ***Ceratophyllum*** sp. Los valores máximos de cobertura se alcanzaron para todas ellas en el muestreo de 2017. Si analizamos los valores del índice IBMR según los límites de cambio de clase del RD 817/2015 mostrados en la tabla 5, el estado ecológico para el grupo de los macrófitos de la tipología 17 bis es **moderado** para el único año (2017) con datos para este índice.

4.4.3.2. Masa de agua ES091MSPF452

Las especies de macrófitos con mayor cobertura fueron ***Ceratophyllum demersum; Cladophora sp., Compsopogon sp., Lyngbya sp., Enteromorpha* sp., *Potamogeton pectinatus* y *Spirogyra* sp.** Los valores máximos de cobertura se alcanzaron para todas ellas en el muestreo de 2017, menos para ***Enteromorpha* sp.** y ***Cladophora sp.,*** que fue en 2013.

Si analizamos los valores del índice IBMR según los límites de cambio de clase del RD 817/2015, el estado ecológico para el grupo de los macrófitos de la tipología 17 bis es **deficiente** para el único año (2017) con datos para este índice. Este valor está en línea con los resultados del estado ecológico para macroinvertebrados y diatomeas en este punto.

5. ÍNDICADORES FISICO-QUÍMICOS

Los resultados de las mediciones de los parámetros físico-químicos, se exponen en las siguientes tablas, diferenciando primero por los resultados medios por punto de muestreo y año y los valores medios por año de todos los puntos de muestreo en los que se ha medido ese parámetro. Se muestra en la tabla a continuación los límites de cambio de clase para el cálculo de estado ecológico.

INDICADOR		RDSE		
		Tipo	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO	
Parámetros soporte	Unidades		Muy bueno / bueno	Bueno / moderado
pH	-	R-T17bis	6,5-8,7	6 – 9
Oxígeno	mg/L	R-T17bis		5
% Oxígeno	%	R-T17bis	70-100	60-120
Amonio	mg NH4/L	R-T17bis	0,3	1
Fosfatos	mg PO4/L	R-T17bis	0,2	0,4
Nitratos	mg NO3/L	R-T17bis	10	25

Tabla 34. Límite de cambio de clase para los parámetros físico químicos empleados en el cálculo del estado ecológico.

A continuación, se presenta los resultados para cada uno de los parámetros físico químicos medidos en el punto de muestreo 1163-BIO, 1164 FQ y 1164-BIO pertenecientes a la masa ES091MSPF451 .

Punto Muestreo	Parámetros soporte	Año muestreado					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
1163-BIO	Amonio total	0,22			0,06	0,03	0,06
	Fosfatos	0,05					
	Nitratos	14,30			16,65	15,39	18,90
	Oxígeno disuelto		8,09	7,54	8,63	9,06	9,77
	Oxígeno disuelto (% sat.)		85,60	87,30	100,55	105,48	110,10
	pH		7,80	7,80	8,05	8,11	8,06
1164-BIO	Oxígeno disuelto	7,74	7,92	6,96	7,50		6,90
	Oxígeno disuelto (% sat.)	92,80	84,30	80,10	81,60		84,70
	pH	7,52	7,64	7,46	7,88		7,58
1164-FQ	Amonio total	0,07	0,07	0,09	0,06	0,05	0,14
	Fosfatos	0,15	0,04	0,13	0,15	0,19	0,22
	Nitratos	15,10	10,10	13,43	15,20	13,50	11,35
	Oxígeno disuelto	10,43	11,63	9,00	9,10	10,00	8,78
	Oxígeno disuelto (% sat.)	103,85	99,83	96,63	94,48	106,40	88,68
	pH	8,08	7,97	7,93	8,00	8,00	8,00

Tabla 35. Resultados valores medios por punto de muestreo y año para los tres puntos medidos.

En cuanto a la valoración de los resultados obtenidos para los parámetros físicos químicos usados en la evaluación del estado ecológico, éstos definen un estado **bueno** para todos los años estudiados (2012-2017) para los puntos 1163-BIO y 1164-BIO. Dicha evaluación se ha hecho de acuerdo a los límites de cambio de clase para parámetros físico químicos para la tipología 17 bis a la que pertenece esta masa de agua, según lo indicado para la evaluación del estado siguiente los límites de cambio de clase del RD 817/2015. Sin embargo, para los años previos a la entrada en vigor del Real Decreto, periodo 2012-2014, se utilizó otro criterio de evaluación incluido en el documento "Memoria" del Plan Hidrológico 2010-2015 en el que estaban incluidos otros parámetros como DQO y fósforo total. En dicho documento se indica que la única referencia sobre los indicadores utilizados se encuentra en la Instrucción de Planificación Hidrológica aprobada a través de la Orden ARM/2656/2008 (IPH, en adelante) en la que se establecen los umbrales de clasificación para pH, oxígeno disuelto y conductividad, dependiendo de la tipología de la masa de agua. En la demarcación del Ebro se ha llegado a una selección de parámetros y decisión sobre los umbrales a utilizar.

Para la masa de agua ES091MSPF452, se presentan los resultados para cada uno de los parámetros físico químicos medidos en los puntos de muestreo (0011-BIO, 0657-BIO,0657-FQ,3037-BIO,3037-BIO2,3037-BIO3,3037-BIO4,3037-BIO5).

Caracterización del estado ecológico de las masas de agua

Punto Muestreo	Parámetros soporte	Año muestreado					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
0011-BIO	Amonio total (mg/L)	0,14					
	Fósforo Total (mg/L)	0,16					
	Oxígeno disuelto (% sat.)		108,50				
	pH	7,71					
0657-BIO	Amonio total (mg/L)		0,28	0,05			
	Nitratos (mg/L)		3,20	12,95			
	Oxígeno disuelto (mg/L)	7,93	9,80	9,02	6,63		9,60
	Oxígeno disuelto (% sat.)	94,20	121,50	104,30	76,40		106,90
	pH	7,62	8,18	7,88	7,96		8,03
0657-FQ	Amonio total (mg/L)	0,07	0,12	0,07	0,05	0,06	0,06
	Fósforo Total (mg/L)	0,07	0,15	0,08	0,04	0,04	0,03
	Nitratos (mg/L)	14,88	12,90	14,05	16,55	13,48	15,70
	Oxígeno disuelto (mg/L)	10,13	8,80	9,38	9,39	8,93	9,08
	Oxígeno disuelto (% sat.)	108,38	86,20	96,38	91,83	89,00	93,30
	pH	8,15	8,00	8,00	8,00	8,05	8,00
3037-BIO	Amonio total (mg/L)		0,06	0,00			
	Nitratos (mg/L)		2,84	9,36			
	Oxígeno disuelto (mg/L)		8,57	7,86			
	Oxígeno disuelto (% sat.)			105,50			
	pH		8,30				
3037-BIO2	Amonio total (mg/L)		0,18	0,05			
	Nitratos (mg/L)		2,92				
	Oxígeno disuelto (mg/L)		8,54	9,01			
	pH		8,24	8,08			
3037-BIO3	Amonio total (mg/L)		0,30	0,00			
	Nitratos (mg/L)		2,94	9,30			
	Oxígeno disuelto		8,14	7,82			
	Oxígeno disuelto (% sat.)			105,40			
	pH		8,27				
3037-BIO4	Amonio total (mg/L)		0,09	0,00	0,07	0,00	0,03
	Nitratos (mg/L)		2,74		16,92	13,44	15,39
	Oxígeno disuelto (mg/L)		7,96	9,14	7,58	7,94	8,35
	Oxígeno disuelto (% sat.)				115,30	117,35	99,80
	pH		8,33	8,15	7,87	7,85	8,21
3037-BIO5	Amonio total (mg/L)		0,18	0,03			
	Nitratos (mg/L)		2,67				
	Oxígeno disuelto (mg/L)		10,11	9,12			
	pH		8,13	8,14			

Tabla 36. Resultados valores medios por punto de muestreo y año. En azul los tres puntos que se han evaluado para el cálculo del estado ecológico.

Parámetros	Años					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Amonio total	0,10	0,17	0,03	0,06	0,03	0,04
Fósforo total	0,15	0,15	0,08	0,04	0,04	0,03
Nitratos	14,88	4,32	11,42	16,74	13,48	15,55
Oxígeno disuelto	9,03	8,85	8,76	7,87	8,43	9,01
Oxígeno disuelto (% sat.)	101,29	105,4	102,89	94,51	103,18	100
pH	7,83	8,21	8,03	7,94	7,95	8,08

Tabla 37. Resultados valores medios por año de todos los puntos de muestreo en los que se ha medido ese parámetro

En cuanto a la valoración de los resultados obtenidos para los parámetros físico químicos usados en la evaluación del estado ecológico para los puntos 0011-BIO y 0657-FQ, esto define un estado **bueno** para los años 2012, 2013, 2014, 2015y 2017 **para todos los puntos de muestreo**, y un estado **muy bueno** para 2013 en el punto 0011-BIO.

Dicha evaluación se ha hecho de acuerdo a los límites de cambio de clase para parámetros físico químicos para la tipología 17 bis a la que pertenece esta masa de agua, según lo indicado para la evaluación del estado siguiente los límites de cambio de clase del RD 817/2015. Sin embargo, para los años previos a la entrada en vigor del Real Decreto, periodo 2012-2014, se utilizó otro criterio de evaluación incluido en el documento "Memoria" del Plan Hidrológico 2010-2015 en el que estaban incluidos otros parámetros como DQO y fósforo total. En dicho documento se indica que la única referencia sobre los indicadores utilizados se encuentra en la Instrucción de Planificación Hidrológica aprobada a través de la Orden ARM/2656/2008 (IPH, en adelante) en la que se establecen los umbrales de clasificación para pH, oxígeno disuelto y conductividad, dependiendo de la tipología de la masa de agua. En la demarcación del Ebro se ha llegado a una selección de parámetros y decisión sobre los umbrales a utilizar.

6. OTROS INDICADORES

En el punto de muestreo 1163-BIO de la masa ES091MSPF451, de manera complementaria al control de indicadores biológicos se ha realizado una caracterización del tramo por medio de los indicadores IHF y QBR. Dentro del Proyecto Guadalmed (2002) se desarrolló un Protocolo Rápido de Evaluación de la Calidad Ecológica (PRECE) válido para aplicar en ríos Mediterráneos. Dicho protocolo incluía distintos indicadores para valorar la Calidad Ecológica con la perspectiva de la DMA entre ellos el QBR para evaluar la calidad de la vegetación de ribera y el índice IHF que analiza la heterogeneidad del hábitat fluvial. Ambos indicadores se incluyeron en la IPH para la Evaluación del Estado Ecológico, pero el RD 817/2015 sólo contempla el uso del QBR.

Para la masa ES091MSPF452 se ha realizado en los puntos de muestreo 0011-BIO y 0657-BIO.

Actualmente la Caracterización Hidromorfológica se realiza por medio de **los Protocolos de caracterización y cálculo de métricas de hidromorfología fluvial**, aprobados el 22 de abril de 2019 por medio de Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, por lo que tanto

el IHF como el QBR están en desuso. Pero los dos índices son muy útiles para valorar la diversidad de hábitats presentes en el tramo de muestreo y el estado de la vegetación de ribera, ya que ambos aspectos influyen directamente sobre el estado de la fauna y la flora del río y sobre las comunidades presentes en el mismo.

6.1. QBR

El índice de Índice de calidad del bosque de ribera (QBR) integra aspectos biológicos y morfológicos del lecho del río y su zona inundable y los utiliza para evaluar la calidad ambiental de las riberas. Se estructura en cuatro bloques independientes, cada uno de los cuales valora diferentes componentes y atributos del tramo

1. Grado de cubierta vegetal de las riberas.
2. Estructura vertical de la vegetación.
3. Calidad y la diversidad de la cubierta vegetal.
4. Grado de naturalidad del canal fluvial

Cada bloque recibe una puntuación entre 0 y 25, y la suma de los cuatro bloques da la puntuación final del índice, que expresa el nivel de calidad de la zona de estudio. En la puntuación del QBR suman todos los elementos que aportan cierta calidad al ecosistema de ribera, y resta todo aquello que supone un distanciamiento respecto a las condiciones naturales. El QBR es pues una medida de las diferencias existentes entre el estado real de las riberas y su estado potencial, de modo que el nivel de calidad es máximo sólo cuando las riberas evaluadas no presentan alteraciones debidas a la actividad humana. A continuación, se muestra la plantilla que se usa para la evaluación de los diferentes apartados de este índice.

Grado de cobertura de la zona de ribera

Puntuación		Ríos intermitentes o efímeros	Ríos permanentes o estacionales	
1a	25	> 50 % de cobertura vegetal en la zona de ribera	> 80%	QBR1
1b	10	30-50 % de cobertura vegetal en la zona de ribera	50 – 80 %	QBR1_1
1c	5	10-30 % de cobertura vegetal en la zona de ribera	10 – 50 %	
1d	0	< 10 % cobertura vegetal en la zona de ribera		
1i	+10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total		QBR1_2
1ii	+5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50 %		
1iii	-5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25-50 %		
1iv	-10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25 %		

Estructura de la cobertura *(sólo es considerada la zona de ribera con cobertura vegetal)*

Puntuación (dependiendo del grado de cobertura de la zona de ribera)						QBR2
	1a	1b	1c	1d	** De aplicación sólo en tramos situados a más de 800m de altitud.	
2a	25	10	5	0	Cobertura de árboles* superior al 75 % (R. efímeros arbustos > 1,5 m y árboles de porte arbustivo)	
2b	10	5	0	0	Cobertura de árboles* entre el 50 y 75 % o cobertura de árboles** entre el 25 y 50 % y en el resto la cobertura de los arbustos supera el 25 %	QBR2_1
2c	5	0	0	0	Cobertura de árboles* inferior al 50 % y el resto de la cobertura con arbustos entre el 10 y 25 %	
2d	0	0	0	0	Sin árboles (En Ríos efímeros arbustos > 1,5 m y árboles de porte arbustivo tomados como árboles)	
2i	+10				si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos (o herbazal megafórbico)** es superior al 50 %	QBR2_2
2ii	+5				si en la orilla la concentración de helófitos, arbustos es entre el 25 y 50 %	
2iii	+5				si los árboles tienen un sotobosque arbustivo	QBR2_3
2iv	-5				si hay una distribución regular (lineal) de los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	
2v	-5				si los árboles y arbustos se distribuyen en grupos sin continuidad	QBR2_4
2vi	-5				Sólo NO efímeros: No existe sotobosque consolidado (salvo zonas con elevada pedregosidad)**	
2vii	-10				si hay una distribución regular (lineal) de los pies de árboles y sotobosque < 50 %	

Calidad de la cobertura *(dependiendo del tipo geomorfológico de la zona de ribera)*

Puntuación			Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	QBR3
3a	25	Número de especies de árboles* autóctonos	>1	>2	>3	
3b	10	Número de especies de árboles* autóctonos	1	2	3	QBR3_1
3c	5	Número de especies de árboles* autóctonos	-	1	1-2	
3d	0	Sin árboles* autóctonos				
3i	+10	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial en más del 75 % de la longitud del tramo				QBR3_2
3ii	+5	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial entre el 50-75 % de la longitud del tramo				
3iii	+5	si las diferentes especies se disponen en bandas paralelas al río				QBR3_3
3iv	+5	si el número de especies de arbustos es:	>2	>3	>4	QBR3_4
3v	-5	si hay estructuras construidas por el hombre				QBR3_5
3vi	-5	si hay alguna especie de árbol y/o arbusto alóctona **** aislada				QBR3_6
3vii	-10	si hay especies de árboles y/o arbustos alóctonas**** formando comunidades				QBR3_7
3viii	-10	si hay basuras o residuos				

Grado de naturalidad del canal fluvial

Puntuación			
4a	25	El canal del río no está modificado	QBR4
4b	10	Modificación de las terrazas adyacentes al lecho con reducción del canal fluvial	QBR4_1
4c	5	Signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río	
4d	0	Río canalizado en la totalidad del tramo	
4i	-10	si hay alguna estructura rígida en el lecho del río	QBR4_2
4ii	-10	si hay presas o alguna otra estructura transversal al lecho del río	QBR4_3
Puntuación final (suma de las puntuaciones anteriores)			QBR TOTAL

Figura 10: Ficha de evaluación del índice QBR. En rojo se muestran las referencias de los diferentes apartados que se comentan en el texto más adelante.

Los rangos de calidad* según el índice QBR son:

Nivel de calidad	QBR	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	≥ 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75-90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55-70	Amarillo
Alteración fuerte, mala calidad	30-50	Naranja
Degradación extrema, calidad pésima	≤ 25	Rojo

* Los rangos de calidad son provisionales, están sujetos a revisión en la segunda fase del proyecto GUADALMED.

Figura 11: Rangos de calidad según el índice QBR.

A continuación, se presenta una tabla con los límites de cambio de clase de estado para el índice QBR tal y como se recoge en el RD 817/2015.

TIPOS RÍOS	INDICADOR	UNIDADES	CONDICIÓN DE REFERENCIA/ CONDICIÓN ESPECÍFICA DEL TIPO	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO *Indicadores biológicos e hidromorfológicos: RCE* *Indicadores químicos: MEDIDA*			
				muy bueno/ bueno	bueno/ moderado	moderado/ deficiente	deficiente/ malo
17 bis	QBR	-	80	0,85			

Tabla 38. Resultados valores medios por año de todos los puntos de muestreo en los que se ha medido ese parámetro

Se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del índice en el periodo de estudio 2012-2017 en el punto 1163-BIO y 1164-BIO de la masa ES091MSPF451.

Punto Muestreo	Metricas QBR	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
1163-BIO	QBR1		15	0		
	QBR1_1		25	10		
	QBR1_2		-10	-10		
	QBR2		25	25		
	QBR2_1		25	10		
	QBR2_2		10	10		
	QBR2_3		5	5		
	QBR2_4			0		
	QBR3		25	25		
	QBR3_1		25	25		
	QBR3_2		10	10		
	QBR3_4		5	5		
	QBR3_6		-10	-10		
	QBR4		5	10		
	QBR4_1		5	10		
	QBR total		70	60		
1164-BIO	QBR1	0	0	0	0	0
	QBR1_1	10	10	10	10	10
	QBR1_2	-10	-10	-10	-10	-10
	QBR2	25	25	25	25	25

Punto Muestreo	Metricas QBR	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
	QBR2_1	10	10	10	10	25
	QBR2_2	10	10	10	10	5
	QBR2_3	5	5	5	5	
	QBR2_4			0		
	QBR3	25	25	25	25	15
	QBR3_1	25	25	25	25	10
	QBR3_2	10	10	10	10	10
	QBR3_4	5	5	5	5	
	QBR3_6			-10	-10	-5
	QBR4	25	25	10	5	25
	QBR4_1	25	25	10	5	25
	QBR total	75	75	60	55	65

Tabla 39. Resultados de cada uno de los apartados evaluados del índice QBR para cada uno de los años donde se aplicó el índice en el tramo estudiado en ambos puntos de muestreo

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del índice en el periodo de estudio 2012-2017 para los puntos 0011-BIO y 0657-BIO de la masa ES091MSPF452.

Punto Muestreo	Métricas QBR	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
0011-BIO	QBR1	0				
	QBR1_1	10				
	QBR1_2	-10				
	QBR2	25				
	QBR2_1	10				
	QBR2_2	10				
	QBR2_3	5				
	QBR3	25				
	QBR3_1	25				
	QBR3_2	10				
	QBR3_4	5				
	QBR3_6	-10				
	QBR4	5				
	QBR4_1	5				
	QBR Total	55				
Punto Muestreo	Métricas QBR	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
0657-BIO	QBR1	0	0	0	0	0

Punto Muestreo	Métricas QBR	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
	QBR1_1	5	5	5	5	10
	QBR1_2	-10	-10	-10	-10	-10
	QBR2	5	15	20	15	20
	QBR2_1	5	5	5	0	10
	QBR2_2	5	5	10	10	10
	QBR2_3	5	5	5	5	
	QBR2_4	-10		0		
	QBR3	15	25	20	20	0
	QBR3_1	25	25	25	25	10
	QBR3_2			5	5	
	QBR3_4	5	5	5	5	
	QBR3_5	-5	5	-5	-5	-5
	QBR3_6	-10	-10	-10	-10	-5
	QBR4	0	0	0	0	5
	QBR4_1	5	5	0	0	5
	QBR4_2	-10	-10		-10	
	QBR Total	20	40	40	35	25

Tabla 40. Resultados para los dos puntos de muestreo de cada uno de los apartados evaluados del índice QBR para cada uno de los años donde se aplicó el índice en el tramo estudiado.

6.1.1. Análisis de resultados

6.1.1.1. Masa de agua ES091MSPF451

A la vista de los datos de los datos presentados en la evaluación del índice QBR se observa un valor similiar entre los dos años con datos, 2013 y 2014 con valor **bueno** en ambos casos.

Calidad	IHF	QBR
Muy bueno	≥90	≥95
Bueno	70-90	75-90
Aceptable	35-70	55-70
Deficiente		30-50
Malo	≤35	≤25

Tabla 41. Indicadores hidromorfológicos sin CR en la IPH, valoración original del índice IHF (Pardo et al., 2002) y QBR (Munné et al., 1998).

Según el nivel de calidad propuesto en el PRECE, se trataría de un tramo con **calidad aceptable.** Según los datos de la IPH para los años 2013 y 2014, la valoración sería **aceptable** (2013 y 2014) para 1163-BIO y **bueno** (2012, 2013) y **aceptable** (2014 y 2017) para 1164-BIO. Teniendo en cuenta las valoraciones de cada uno de los apartados y subapartados podemos

tener una idea de la situación de la ribera en su conjunto en el tramo de muestreo, en este caso, se observa:

Para el punto 1163-BIO:

Con respecto al grado de cubierta vegetal de las riberas:

- La cobertura vegetal se sitúa entre el 50% y el 80% en 2013 y del 50% en 2014.
- La conectividad entre bosque de ribera y el ecosistema adyacente es inferior al 25% en todos los casos.

La estructura de la vegetación de ribera:

- La cobertura de árboles en el tramo vegetado es superior al 75% en 2013 y entre el 50% y 75 % en 2014.
- La concentración de helófitos o arbustos en las orillas es superior al 50%.

La calidad y la diversidad de la cubierta vegetal:

- Hay abundancia de especies de árboles autóctonos y arbustivos.
- La comunidad forma una franja longitudinal adyacente a la ribera en más del 75% del tramo.
- Las distintas especies se distribuyen en bandas paralelas al río.
- Hay estructuras longitudinales adyacentes a la ribera y presencia de especies alóctonas.

Grado de naturalidad del canal fluvial:

- Existe signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río.

Se trata por lo tanto de un **tramo poco alterado**, donde destacan como **principales problemas** la **falta de comunicación entre el bosque de ribera y el ecosistema adyacente**, la **presencia de taxones alóctonos**, la **linealidad de los árboles**, la presencia de estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río.

Para el punto 1164-BIO:

Con respecto al grado de cubierta vegetal de las riberas:

- La cobertura vegetal se sitúa entre el 30% y el 50% para todo el periodo.
- La conectividad entre bosque de ribera y el ecosistema adyacente es inferior al 25% en todos los casos.

La estructura de la vegetación de ribera:

- La cobertura de árboles en el tramo vegetado es superior al 75% en 2017 y entre el 50% y 75 % en el resto de años (2012,2013, 2014 y 2015).
- La concentración de helófitos o arbustos en las orillas es superior al 50% en todos los años (2012,2013, 2014 y 2015) a excepción de 2017 donde la cobertura fue del 25-50%.

La calidad y la diversidad de la cubierta vegetal:

- Hay abundancia de especies de árboles autóctonos y arbustivos, menos en 2017.

- La comunidad forma una franja longitudinal adyacente a la ribera en más del 75% del tramo.
- Las distintas especies se distribuyen en bandas paralelas al río.
- Hay estructuras longitudinales adyacentes a la ribera y presencia de especies alóctonas.

Grado de naturalidad del canal fluvial:

- Existe signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río y también hay presencia de terrazas en el río y estructuras rígidas intermitentes.

6.1.1.1. Masa de agua ES091MSPF452

El nivel de calidad de los dos puntos es diferente. Tenemos que para el punto 0011-BIO en 2013 es calidad **aceptable**, sin embargo, en el punto 0657-BIO fue **malo** en 2012 y **deficiente** en el resto de años (2013, 2014, 2015 y 2017). Según el nivel de calidad propuesto en el PRECE, se trataría de un tramo con **inicio de alteración importante (calidad intermedia) o con alteración fuerte (mala calidad).** Según los datos de la IPH para los años 2012, 2013 y 2014, la valoración sería **mala** (2012) y **deficiente** (2013, 2014, 2015 y 2017). Teniendo en cuenta las valoraciones de cada uno de los apartados y subapartados podemos tener una idea de la situación de la ribera en su conjunto en el tramo de muestreo, en este caso, se observa:

Con respecto al grado de cubierta vegetal de las riberas:

- La cobertura vegetal es menor que el 10% en 2013 en 0011-BIO ya para todos los años muestreados en 0657-BIO.
- La conectividad entre bosque de ribera y el ecosistema adyacente es inferior al 25% en 2013 en 0011-BIO. En el punto 0657-BIO la conectividad es superior al 50% en todos los años a excepción de 2017 que es total.

La estructura de la vegetación de ribera:

- La cobertura de árboles en el tramo vegetado está entre el 50 y el 75% en 2013 (0011-BIO), para el punto 0657-BIO la cobertura es mucho menor, siendo inferior al 5% en 2012-2014, sin árboles en 2015 y el 50 y el 75% de cobertura de árboles en 2017.
- La concentración de helófitos o arbustos en las orillas es superior al 50% en 2013 (0011-BIO), y 0657-BIO en 2014-2017, sin embargo, en el año 2012 y 2013 en este punto la concentración de helófitos fue del 25-50%.
- Los árboles presentan un sotobosque arbustivo menos en 2017 en 0657-BIO.
- Consideran que hay linealidad en la distribución de los árboles en 2012 en 0657-BIO.

La calidad y la diversidad de la cubierta vegetal:

- Hay abundancia de especies de árboles autóctonos en 0011-BIO y en 0657-BIO.
- La comunidad forma una franja longitudinal adyacente a la ribera en 0011-BIO. Sin embargo, en 0657-BIO 2014 y 2015 la franja es continua sólo entre el 50-75% del tramo.
- Hay presencia de arbustos en el tramo.
- Las distintas especies se distribuyen en bandas paralelas al río.
- Hay estructuras longitudinales adyacentes a la ribera y presencia de especies alóctonas.

Grado de naturalidad del canal fluvial:

- Existen signos de alteración y estructuras rígidas que modifican el canal del río
- Existe modificación de las terrazas o alteración del trazado.

Se trata por lo tanto de un **tramo relativamente alterado**, donde destacan como **principales problemas** la **falta de comunicación entre el bosque de ribera y el ecosistema adyacente**, la **presencia de taxones alóctonos**, la **linealidad de los árboles**, la **modificación de las terrazas, las alteraciones del cauce** y la **reducción de las riberas** por la presencia de estructuras longitudinales adyacentes a la misma.

6.2. IHF

El índice de hábitat fluvial (IHF) es un índice que evalúa la heterogeneidad ambiental o la diversidad de hábitats fluviales. La valoración de la diversidad de hábitats es, además, esencial para interpretar adecuadamente otros indicadores fundamentales en la determinación del estado ecológico, como son los elementos de calidad biológica. Así, cuando de forma natural los ríos presentan una baja diversidad de substratos y por consiguiente también de hábitats disponibles para la flora o la fauna acuáticas, las comunidades biológicas pueden estar empobrecidas sin que haya ninguna causa antrópica.

El IHF evalúa concretamente la presencia de siete parámetros diferentes que hacen referencia al hábitat fluvial:

1. Composición del substrato y medida de las partículas. (Máx. 20 puntos)
2. Regímenes de velocidad/profundidad. (Máx. 10 puntos)
3. Inclusión rápidos – sedimentación pozas. (Máx. 10 puntos)
4. Frecuencia de rápidos. (Máx. 10 puntos)
5. Porcentaje de sombra en el cauce. (Máx. 10 puntos)
6. Elementos de heterogeneidad. (Máx. 10 puntos)
7. Cobertura y diversidad de la vegetación acuática. (Máx. 30 puntos)

La puntuación máxima de cada apartado es independiente y la suma de todos ellos nos da el valor del índice IHF, con un máximo de 100 puntos.

Cuanto mayor sea la puntuación mayor será la heterogeneidad o diversidad de hábitats, facilitando la existencia de un número y tipo de organismos mayor que en hábitats más homogéneos.

Los rangos de calidad generales según el índice IHF son los que se exponen en la tabla a continuación.

NIVEL DE CALIDAD	IHF	Color representativo
Muy alta diversidad de hábitats	> 90	Azul
Alta diversidad de hábitats	71 - 90	Verde
Diversidad de hábitats media	50 - 70	Amarillo
Baja diversidad de hábitats	*31 - 49*	*Naranja*
Muy baja diversidad de hábitats	*< 30*	*Rojo*

Tabla 42. Evaluación del rango de calidad del índice de hábitat fluvial

A continuación se presenta la ficha de evaluación del IHF.



Evaluación del Hábitat Fluvial para Ríos Mediterráneos. Índice IHF

Estación	
Fecha	
Operador	

Bloques			Puntuación	
1. Inclusión rápidos-sedimentación pozas				IHF1
Rápidos	Gravas, cantos y grandes rocas fijadas por sedimentos finos. Inclusión: 0 - 30%	10		IHF1_1
	Gravas, cantos y grandes rocas poco fijadas por sedimentos finos. Inclusión: 30 - 60%	5		
	Gravas, cantos y grandes rocas medianamente fijadas por sedimentos finos. Inclusión: > 60%	0		
Sólo pozas	Sedimentación: 0 - 30%	10		IHF1_2
	Sedimentación: 30 - 60%	5		
	Sedimentación: > 60%	0		
		TOTAL (una categoría)		
2. Frecuencia de rápidos				IHF2
	Alta frecuencia de rápidos. Relación distancia entre rápidos / anchura del río: < 7	10		
	Escasa frecuencia de rápidos. Relación distancia entre rápidos / anchura del río: 7 - 15	8		
	Ocurrencia ocasional de rápidos. Relación distancia entre rápidos / anchura del río: 15 - 25	6		
	Constancia de flujo laminar o rápidos someros. Relación distancia entre rápidos/anchura del río >25	4		
	Sólo pozas	2		
		TOTAL (una categoría)		
3. Composición del substrato				IHF3
% Bloques y piedras	1 - 10%	2		IHF3_1
	> 10%	5		
% Cantos y gravas	1 - 10%	2		
	> 10%	5		IHF3_2
% Arena	1 - 10%	2		IHF3_3
	> 10%	5		
% Limo y arcilla	1 - 10%	2		IHF3_4
	> 10%	5		
		TOTAL (sumar categorías)		
4. Regímenes de velocidad / profundidad				IHF4
someros: < 0,3 m lentos: < 0,3 m/s	4 categorías: Lento-profundo, lento-somero, rápido-profundo y rápido-somero	10		
	Sólo 3 de las 4 categorías	8		
	Sólo 2 de las 4	6		
	Sólo 1 de las cuatro	4		
		TOTAL (una categoría)		
5. Porcentaje de sombra en el cauce				IHF5
	Sombreado con ventanas	10		
	Totalmente en sombra	7		
	Grandes claros	5		
	Expuesto	3		
		TOTAL (una categoría)		
6. Elementos heterogeneidad				IHF6
Riqueza	> 10% ≤ 75%	4		IHF6_1
	< 10% ó > 75%	2		
Presencia de troncos y ramas		2		IHF6_2
Raíces expuestas		2		IHF6_3
Islotes naturales		2		
		TOTAL (sumar categorías)		IHF6_4
7. Cobertura de vegetación acuática				IHF7
% Plocon + briófitos	10 - 50%	10		
	< 10% ó > 50%	5		IHF7_1
% Potos	10 - 50%	10		
	< 10% ó > 50%	5		IHF7_2
% Fanerógamas + Charales	10 - 50%	10		
	< 10% ó > 50%	5		IHF7_3
		TOTAL (sumar categorías)		
		PUNTUACIÓN FINAL (suma de las puntuaciones anteriores)		TOTAL IHF

La puntuación de cada uno de los apartados no puede exceder la expresada en la siguiente tabla

Inclusión rápidos - sedimentación pozas	10
Frecuencia de rápidos	10
Composición del substrato	20
Régimen velocidad / profundidad	10
Porcentaje de sombra en el cauce	10
Elementos de heterogeneidad	10
Cobertura de vegetación acuática	30

Figura 12: Ficha de evaluación del índice IHF. En rojo se muestran las referencias de los diferentes apartados que se comentan en el texto más adelante.

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del índice en el periodo de estudio 2012-2017 para la masa ES091MSPF451 en el punto 1163-BIO con datos disponibles de los cuatro primeros años (2012-2015).

Punto Muestreo	Metricas IHF	Año muestreado			
		2012	2013	2014	2015
1163-BIO	IHF1		5	10	
	IHF1_1		5	10	
	IHF2		10	10	
	IHF3		10	12	
	IHF3_1		5	5	
	IHF3_2		5	5	
	IHF3_4			2	
	IHF4		10	8	
	IHF5		3	3	
	IHF6		4	4	
	IHF6_3		2	2	
	IHF6_4		2	2	
	IHF7		15	15	
	IHF7_1		5	5	
	IHF7_2		5	5	
	IHF7_3		5	5	
	IHF total		57	62	
1164-BIO	IHF1	5	5	10	5
	IHF1_1	5	5	10	5
	IHF2	10	10	10	10
	IHF3	12	12	14	17
	IHF3_1	2	5	5	5
	IHF3_2	5	5	5	5
	IHF3_3			2	2
	IHF3_4	5	2	2	5
	IHF4	8	6	6	6
	IHF5	3	3	3	3
	IHF6	4	2	4	6
	IHF6_2				2
	IHF6_3	2	2	2	2
	IHF6_4	2		2	2
	IHF7	15	15	15	15
	IHF7_1	5	5	5	5
	IHF7_2	5	5	5	5
	IHF7_3	5	5	5	5
	IHF total	57	53	62	62

Tabla 43. Evaluación del rango de calidad del índice de hábitat fluvial

En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del índice en el periodo de estudio 2012-2017 con datos disponibles de los cuatro primeros años (2012-2015) en la masa ES091MSPF452.

Punto Muestreo	Métricas IHF	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
0011-BIO	IHF1		5			
	IHF1_1		5			
	IHF2		10			

Punto Muestreo	Métricas IHF	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
	IHF3		14			
	IHF3_1		5			
	IHF3_2		5			
	IHF3_3		2			
	IHF3_4		2			
	IHF4		10			
	IHF5		3			
	IHF6		6			
	IHF6_2		2			
	IHF6_3		2			
	IHF6_4		2			
	IHF7		15			
	IHF7_1		5			
	IHF7_2		5			
	IHF7_3		5			
	IHF Total		63			
Punto Muestreo	Métricas IHF	Año muestreado				
		2012	2013	2014	2015	2017
0657-BIO	IHF1	10	5	10	10	
	IHF1_1	10	5	10	10	
	IHF2	10	10	10	10	
	IHF3	11	12	10	20	
	IHF3_1	2	5	5	5	
	IHF3_2	5	5	5	5	
	IHF3_3	2			5	
	IHF3_4	2	2		5	
	IHF4	10	10	10	8	
	IHF5	3	3	3	3	
	IHF6	4	4	4	4	
	IHF6_3	2	2	2	2	
	IHF6_4	2	2	2	2	
	IHF7	15	15	15	15	
	IHF7_1	5	5	5	5	
	IHF7_2	5	5	5	5	
	IHF7_3	5	5	5	5	
	IHF	63	59	62	70	

Tabla 44. Evaluación del rango de calidad del índice de hábitat fluvial para los puntos

6.2.1. Análisis de resultados

6.2.1.1. Masa de agua ES091MSPF451

Para el punto 1163-BIO:

El índice total varía entre 59 y 62 puntos, que según la valoración del PRECE implica que se trata de un tramo con ***diversidad de hábitats aceptable*** para los años 2013 y 2014. Teniendo en cuenta cada uno de los apartados, se observa que se trata de un tramo con las siguientes características:

- Con respecto a la inclusión, todos los años en los que se ha evaluado, se considera que es entre 0 y 30%, o de 30%-60 es decir, que las piedras, cantos y gravas no están fijadas por sustratos finos.
- La frecuencia de rápidos es alta.
- La composición del sustrato es diversa, predominan los sustratos de mayor tamaño, y los de menos tamaño no se han considerado en los años 2013.
- El régimen de velocidad /profundidad del agua es variado, están presentes todas las categorías (lento profundo, lento somero, rápido profundo y rápido somero) todos los años excepto en 2014 que hay 3 de las 4.
- Con respecto al porcentaje de sombra en el cauce, se trata de un tramo expuesto.
- Elementos de heterogeneidad, todos los años señala la presencia de raíces descubiertas y diques naturales.
- La cobertura de la vegetación acuática está puntuada en cada uno de los subapartados, % fanerógamas y Charales, pecton y plocon y briófitos con la menor puntuación posible, es decir que están por debajo del 10% o por encima del 50% y están presentes los tres grupos.

Para el punto 1164-BIO:

El índice total varía entre 53 y 62 puntos, que según la valoración del PRECE implica que se trata de un tramo con ***diversidad de hábitats media*** para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2017. Teniendo en cuenta cada uno de los apartados, se observa que se trata de un tramo con las siguientes características:

- Con respecto a la inclusión, todos los años en los que se ha evaluado, se considera que es entre 0 y 30% en 2014, o de 30%-60% (2012,2013 y 2017) es decir, que las piedras, cantos y gravas no están fijadas por sustratos finos.
- La frecuencia de rápidos es alta en todo el periodo.
- La composición del sustrato es diversa, predominan los sustratos de mayor tamaño, y los de menos tamaño aparecieron en algunos de los años como 2012, 2015 y 2017.
- El régimen de velocidad /profundidad del agua es variado, están presentes todas las categorías (lento profundo, lento somero, rápido profundo y rápido somero) todos los años excepto en 2014 que hay 3 de las 4.
- Con respecto al porcentaje de sombra en el cauce, se trata de un tramo expuesto.
- Elementos de heterogeneidad, hay hojarasca sobre todo en 2017, todos los años señala la presencia de troncos y ramas raíces descubiertas y diques naturales menos en 2013.
- La cobertura de la vegetación acuática está puntuada en cada uno de los subapartados, % fanerógamas y Charales, pecton y plocon y briófitos con la menor puntuación posible, es decir que están por debajo del 10% o por encima del 50% y están presentes los tres grupos.

6.2.1.2. Masa de agua ES091MSPF452

El índice IHF tiene apartados que dependen del tramo y sus características en general y otros que dependen del momento de muestreo, régimen hidrológico, etc, por lo que es esperable que tenga cambios de unos años a otros pese a que no haya intervenciones en el tramo. Además, la valoración tiene un componente subjetivo que depende del analista que realiza la evaluación.

El índice total varía entre 59 y 70 puntos, que según la valoración del PRECE implica que se trata de un tramo con ***Diversidad de hábitats media*** para todos los años y en ambos puntos 0011-BIO y 0657-BIO.

Teniendo en cuenta cada uno de los apartados, se observa que se trata de un tramo con las siguientes características:

- Con respecto a la inclusión, todos los años en los que se ha evaluado, se considera que es entre 30-60% para 0011-BIO y 0657-BIO en 2013 y entre 0 y 30%, es decir, que las piedras, cantos y gravas no están fijadas por sustratos finos en 0657-BIO en el resto de años.
- La frecuencia de rápidos es alta.
- La composición del sustrato es diversa, predominan los sustratos de mayor tamaño, y los de menos tamaño no se han considerado en 2014.
- El régimen de velocidad /profundidad del agua es variado, están presentes todas las categorías (lento profundo, lento somero, rápido profundo y rápido somero) todos los años excepto en 2015 que hay 3 de las 4 en 0657-BIO.
- Con respecto al porcentaje de sombra en el cauce, se trata de un tramo expuesto para ambos puntos de muestreo.
- En 0011-BIO hay presencia de troncos. Elementos de heterogeneidad, todos los años señala la presencia diques naturales señala además la presencia de raíces expuestas. No hay hojarasca.
- La cobertura de la vegetación acuática está puntuada en cada uno de los subapartados, % fanerógamas y Charales, pecton y plocon y briófitos con la menor puntuación posible, es decir que están por debajo del 10% o por encima del 50% y están presentes los tres grupos para los dos puntos en todas las fechas muestreadas.

El valor más alto del índice se obtuvo en 2015 y este mayor valor frente al resto del periodo fue debido en gran parte al bloque 2 relacionado con la frecuencia de rápidos.

7. COMENTARIOS A LA CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA

En el marco del *Proyecto de adecuación morfológica y restauración ambiental del río Ebro en Torres de Berellén-Sobradiel* se ha realizado también la **caracterización hidromorfológica** de la masa de agua ES091MSPF451 siguiendo los ***Protocolos de caracterización y cálculo de métricas de hidromorfología fluvial***, aprobados el 22 de abril de 2019 por medio de Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente. Los protocolos contemplan la

caracterización desde 3 vertientes, régimen hidrológico (RH), continuidad río para la fauna piscícola (CR) y condiciones morfológicas (CM) que se concretan en 6 aspectos principales al realizar la evaluación:

- RH: Caudal e Hidrodinámica
- RH: Conexión con masas de agua subterránea y grado de alteración de la misma
- CM: Variación de la profundidad y anchura
- CM: Estructura y sustrato del lecho
- CM: Estructura de la zona ribereña
- CR: Continuidad del río

El estado de la continuidad del río y la estructura y sustrato del lecho afectan directamente a la fauna piscícola por lo que es interesante estudiar de manera conjunta la comunidad de peces del tramo y el estado de ambos aspectos de la caracterización hidromorfológica. En este caso, el grado de alteración de la continuidad es bajo en los dos indicadores analizados para evaluar este aspecto:

CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL
			TRAMO 1
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA	10,0	9,0	5,59
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	10,0	9,0	3,30
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	10,0	9,0	10,00
4.- CM: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA	10,0	9,0	6,27
5.- CM: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO	10,0	9,0	6,60
6.- CM: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	10,0	9,0	7,19

Tabla 45. Estado de las condiciones morfológicas: estructura y sustrato del lecho según la caracterización hidromorfológica

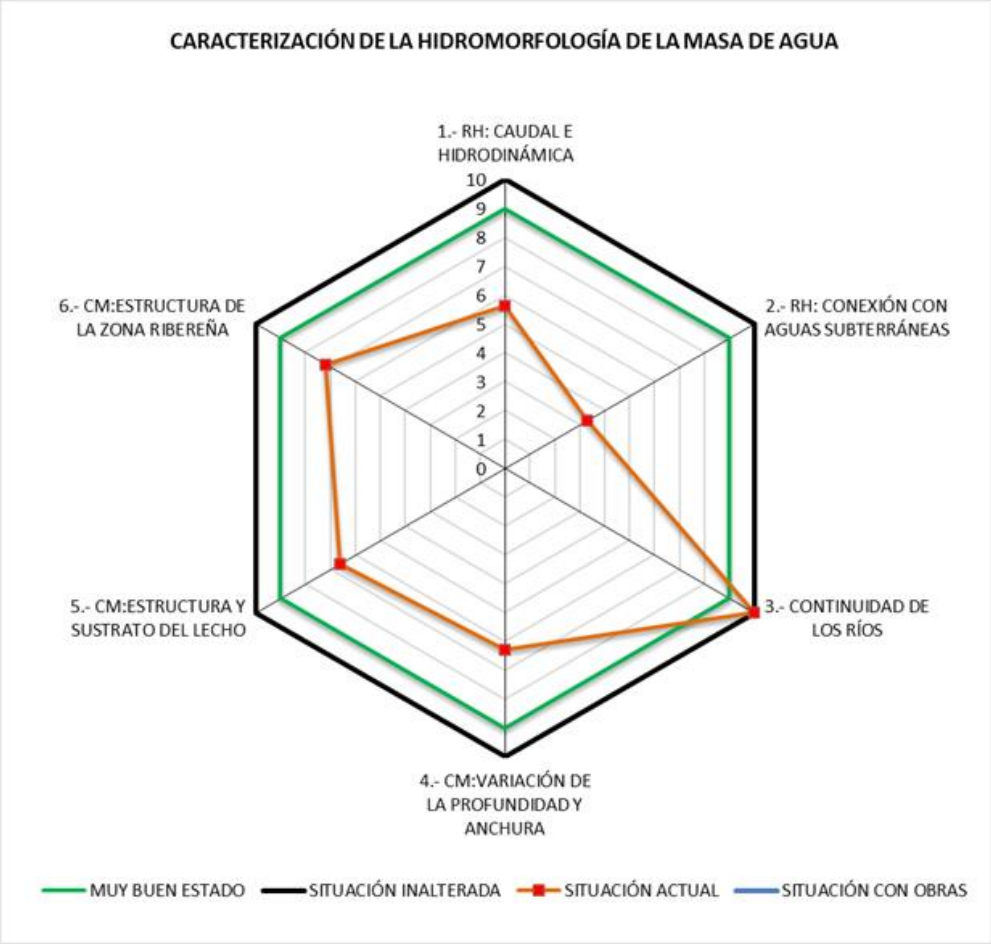


Figura 13. Evaluación del estado hidromorfológico para la masa de agua ES091MSPF451.

A la vista de los resultados obtenidos se podría considerar que la masa de agua tiene un estado hidromorfológico **bueno**, con un valor medio de 6,5, pero dentro de una gran variabilidad de resultados en los diferentes indicadores. El indicador que obtiene **mayor puntuación** es la *Continuidad fluvial*, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua que reduzcan su naturalidad, por lo que el resultado de la valoración es el mayor posible, 10. Por otro lado, el indicador con **menor puntuación** es la *Conexión con las aguas subterráneas*, puesto que la masa de agua subsuperficial tiene una gran vulnerabilidad por una alta densidad de población, desarrollo industrial y presión agrícola. Estos factores también influyen negativamente para que la masa se encuentre en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

El indicador del *Caudal e hidrodinámica*, aunque obtiene una valoración superior a 5, es la segunda puntuación más baja (5,59), dada la alteración de las aportaciones por la localización de un gran número de embalses en la cuenca de la masa de agua, así como por los hidrópicos que se generan en las centrales hidroeléctricas de la cuenca.

En cuanto a los indicadores relacionados con el tramo y el subtramo de muestreo, todos obtienen valoraciones superiores a 6, destacando el valor de 7,19 del indicador Estructura de la zona ribereña, gracias al elevado grado de naturalidad de la vegetación ribereña, destacando los parámetros de conectividad longitudinal y la naturalidad de las especies.

El indicador referido a la *Estructura y sustrato del lecho*, cuya valoración es más cualitativa, tiene un grado de afección bajo, dada la naturalidad del lecho y sus sedimentos a lo largo del tramo obteniendo una valoración de 6,60. No obstante, si bien en el tramo no se han observado actuaciones humanas que generen alteraciones en el lecho y sustrato, sí se observan cambios retrospectivos que atisban una reducción de la dinámica sedimentaria en el tramo (compactación de sedimento, crecimiento vegetal en barras fluviales, etc.) que responden posiblemente a actuaciones humanas ubicadas aguas arriba del tramo (grandes, presas, azudes, antiguas extracciones de áridos, remociones y dragados.).En toda la cuenca existen 59 grandes presas generando una superficie dominada con capacidad para retener sedimento en más del 50% de la cuenca. Por otro lado, en la cuenca no dominada de la masa de agua hay cerca de 432 obstáculos con capacidad para generar un déficit de sedimento, mientras que las extracciones de áridos no suponen una gran alteración, dado que sólo se tiene constancia de 2 autorizaciones en la cuenca no dominada durante los años 2018 y 2019. Por último, el indicador de Variación de la profundidad y anchura obtiene una valoración de 6,27.

Las defensas longitudinales y, sobre todo, las defensas de protección frente a inundaciones son la alteración que mayormente reduce la naturalidad de este indicador, dado que la longitud de las obras es superior a la longitud de las márgenes. Estas obras afectan también a la longitud de cauce modificado morfológicamente que, en este caso, supera el 30% de la longitud del cauce, debido a varios estrechamientos originados por las obras longitudinales mencionadas.

En cuanto a la **caracterización hidromorfológica** de la masa de agua ES091MSPF452 y la valoración del estado hidromorfológico se presenta a continuación las condiciones morfológicas.

CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL
			TRAMO 1
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA	10,0	9,0	6,17
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	10,0	9,0	6,60
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	10,0	9,0	10,00
4.- CM: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA	10,0	9,0	4,99
5.- CM: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO	10,0	9,0	6,60
6.- CM: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	10,0	9,0	8,04

Tabla 46. Estado de las condiciones morfológicas: estructura y sustrato del lecho según la caracterización hidromorfológica

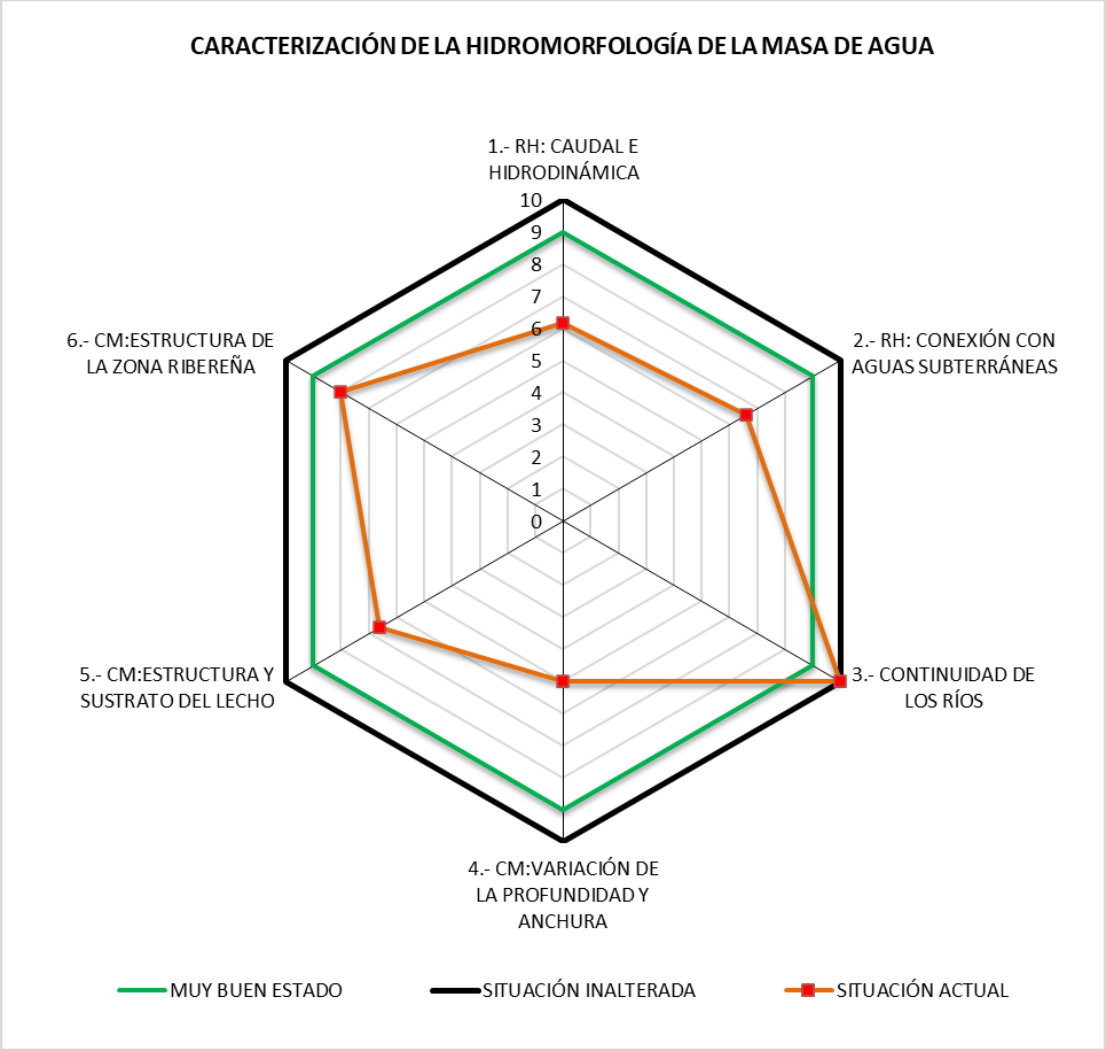


Figura 14. Evaluación del estado hidromorfológico para la masa de agua ES091MSPF452.

En vista del resultado del gráfico final y valorando la media de los diferentes indicadores se podría considerar que la masa de agua tiene un estado hidromorfológico bueno, con un valor medio de 7,07, pero dentro de una gran variabilidad de resultados en los diferentes indicadores. El indicador que obtiene mayor puntuación es la **Continuidad fluvial**, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua que reduzcan su naturalidad, por lo que el resultado de la valoración es el mayor posible, 10. El indicador de la **Conexión con las aguas subterráneas obtiene una valoración de 6,60**, a pesar de la alta densidad de población, el desarrollo industrial y la presión agrícola, pues son factores que influyen negativamente en la conexión entre la masa superficial y subsuperficial.

Siguiendo con los indicadores referidos a la masa de agua, en tercer lugar, se posiciona el indicador del **Caudal e hidrodinámica** que, aunque obtiene una valoración superior a 5, es la puntuación más baja de los indicadores de masa de agua (6,17), dada la alteración de las aportaciones por la localización de un gran número de embalses en la cuenca, así como por los hidrópicos que se generan en las centrales hidroeléctricas.

En cuanto a los indicadores relacionados con el tramo y el subtramo de muestreo, destaca el indicador **Estructura de la zona ribereña con una valoración de 8,04.** Su elevado grado de

naturalidad se debe principalmente a la elevada conectividad longitudinal, transversal y a la naturalidad de las especies. A pesar de estos resultados hay que destacar el alto porcentaje de vegetación de carácter nitrófilo y ruderal, influido por acciones como el pastoreo.

El indicador referido a la **Estructura y sustrato del lecho**, cuya valoración es más cualitativa, tiene un grado de afección bajo, dada la naturalidad del lecho y sus sedimentos a lo largo del subtramo, obteniendo una valoración de 6,60. No obstante, si bien en el subtramo no se han observado actuaciones humanas que generen alteraciones en el lecho y sustrato, sí se observan cambios retrospectivos que atisban una reducción de la dinámica sedimentaria en el tramo (crecimiento vegetal en barras fluviales, etc.) que responden posiblemente a actuaciones humanas ubicadas aguas arriba del tramo (grandes, presas, azudes, antiguas extracciones de áridos, etc.) En la cuenca existen 67 grandes presas generando una superficie dominada con capacidad para retener sedimento en casi el 45% de la cuenca. Por otro lado, en la cuenca no dominada de la masa de agua hay 745 obstáculos con capacidad para generar un déficit de sedimento, mientras que las extracciones de áridos no suponen una gran alteración.

Por último, el indicador de **Variación de la profundidad y anchura** es el único indicador con una puntuación menor a 5 (4,99) debido principalmente a las defensas longitudinales de protección frente a inundaciones. La alteración que producen estas obras reduce la naturalidad de este indicador, dado que su longitud es superior a la longitud de las márgenes. Además, estas obras afectan también a la longitud de cauce modificado morfológicamente que, en este caso, supera el 40% de la longitud del cauce, debido a varios estrechamientos originados por estas obras longitudinales mencionadas.

8. ESTADO ECOLÓGICO DURANTE EL PERIODO 2012-2018

Se presenta a continuación una tabla con la clasificación del estado ecológico calculado por la Confederación Hidrográfica del Ebro de la masa de agua ES091MSPF451 para el periodo estudiado y para los elementos biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos que se tuvieron en cuenta para dichos cálculos.

Estado según indicadores	***Clasificación del estado***						
	AÑO 2012	***AÑO 2013***	***AÑO 2014***	***AÑO 2015***	***AÑO 2016***	***AÑO 2017***	***AÑO 2018***
Biológicos	*Moderado*	*Moderado*	*Moderado*			*Moderado*	*Moderado*
Físico-químicos	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*
Hidromorfológicos	*Muy bueno*	*Muy bueno*	*Bueno*	*Bueno*		*Bueno*	
Estado ecológico	***Moderado***	***Moderado***	***Moderado***	***Bueno***	***Bueno***	***Moderado***	***Moderado***

Tabla 47. Evolución del estado ecológico durante el periodo 2012-2018 para la masa ES091MSPF451

Para el estudio de los diferentes indicadores biológicos utilizados para establecer el estado ecológico de las masas de agua se ha tomado como referencia los protocolos de muestreo y laboratorio para fauna bentónica de invertebrados, macrófitos y diatomeas desarrollados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). Estos protocolos son de obligada aplicación en la explotación de las redes de control del estado/potencial ecológico. Durante el periodo que engloba este informe, se produjeron una serie de actualizaciones, ya detalladas en más arriba.

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2018 la clasificación del **estado ecológico** en la masa ES091MSPF451 **ha mejorado en 2015 y 2016 y ha empeorado en 2018**, pasando de moderado a bueno y moderado otra vez.

En relación a la masa ES091MSPF452, la clasificación del estado ecológico para el periodo estudiado es como se indica a continuación.

Estado según indicadores	***Clasificación del estado***					
	AÑO 2012	***AÑO 2013***	***AÑO 2014***	***AÑO 2015***	***AÑO 2017***	***AÑO 2018***
Biológicos	*Bueno*	*Moderado*	*Bueno*	*Moderado*	*Deficiente*	*Moderado*
Físico-químicos	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*
Hidromorfológicos	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*	*Bueno*
Estado ecológico	***Bueno***	***Moderado***	***Bueno***	***Moderado***	***Deficiente***	***Moderado***

Tabla 48. Evolución del estado ecológico durante el periodo 2012-2018 para el para toda la masa estudiada (ES091MSPF452).

Para el estudio de los diferentes indicadores biológicos utilizados para establecer el estado ecológico de las masas de agua se ha tomado como referencia los protocolos de muestreo y laboratorio para fauna bentónica de invertebrados, macrófitos y diatomeas desarrollados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). Estos protocolos son de obligada aplicación en la explotación de las redes de control del estado/potencial ecológico. Durante el periodo que engloba este informe, se produjeron una serie de actualizaciones, ya detalladas en más arriba.

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2017 la clasificación del **estado ecológico** en la masa ES091MSPF452 **ha empeorado**, tal y como se aprecia debido en parte a la evaluación del estado ecológico del año 2017, pasando de ser moderado a deficiente. Tal evolución se ha debido al estado deficiente según los indicadores biológicos durante dicho

año. Sin embargo, en el año 2018 los indicadores biológicos mejoran y el estado ecológico en la masa vuelve a ser moderado.

9. CONCLUSIONES

1. Tramo del río

1.1. Este río pertenece a la tipología de ríos 17 bis, grandes ejes en ambiente mediterráneo con influencia oceánica. Las masas de agua son ES091MSPF451. Debido a la ubicación de las actuaciones está próxima a dos puntos de muestreo 1163-BIO y 1164-BIO, se presentan en este informe los resultados referentes a dichos punto aunque finalmente se muestran los valores de la evaluación de toda la masa de agua.

1.2. El tramo del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva tiene una longitud de 32,06 km y una cuenca vertiente de 367,21 Km^2. Se encuentra en las inmediaciones de los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel. Este río pertenece a la tipología de ríos 17 bis, grandes ejes en ambiente mediterráneo con influencia oceánica. La masa de agua es ES091MSPF452.

2. **Indicadores biológicos, estado ecológico**:

2.1. La masa de agua es ES091MSPF451: Indicadores biológicos, estado ecológico: En relación a los macroinvertebrados, se han identificado 2 taxones de macroinvertebrados considerados como especies exóticas invasoras, Procambarus clarkii (Girard, 1852) y la Corbicula Megerle von Mühlfeld, 1811 en ambos puntos (1163-BIO y 1164-BIO). Si analizamos los valores del índice IBMWP según los límites de cambio de clase del RD 817/2015, los valores para el grupo de los invertebrados de la tipología 17 bis a lo largo de los muestreos realizados dentro de los 6 años del ciclo, son homogéneos. Según los límites de cambio de clase del RD 817/2015 el estado aportado por este elemento de calidad sería “bueno” los 2 muestreos de 2013 y 2014. En relación a los resultados del punto 1164-BIO, el estado aportado por este elemento de calidad sería “moderado” en 2012 y “bueno” en el resto de los años (2013,2014 y 2017). En cuanto al elemento biológico de las diatomeas, si analizamos los valores del índice IPS según los límites de cambio de clase del RD 817/2015, el estado ecológico para el grupo de las diatomeas de la tipología 17 bis es “moderado “para 2013 y “bueno” en 2014 para el punto 1163-BIO y “moderado” para 2013 y 2014 para el punto 1164-BIO. No hay datos de peces en dicho periodo para los dos puntos muestreados, aunque se presentan en este informe los resultados de datos existentes en el tramo para 2005 y 2007 donde se aprecia que el porcentaje de especies de peces alóctonas que aparece en el tramo en el muestreo es 40% frente a las especies autóctonas 60%. Para el elemento biológico macrófitos no había datos en el mismo punto de muestreo (1163-BIO) pero sí en 1164-BIO por lo que se utilizó dicha información para evaluar este elemento. Las especies de macrófitos con mayor cobertura fueron Potamogeton perfoliatus, Potamogeton sp. Spirogyra sp. y Ceratophyllum sp. Los valores máximos de cobertura se alcanzaron para todas ellas en el muestreo de 2017. Si analizamos los valores del índice IBMR según los límites de

cambio de clase del RD 817/2015 mostrados en la tabla 5, el estado ecológico para el grupo de los macrófitos de la tipología 17 bis es moderado para el único año (2017) con datos para este índice.

2.2. La masa de agua es ES091MSPF452: En relación a los macroinvertebrados, se han identificado 2 taxones de macroinvertebrados considerados como especies exóticas invasoras, Procambarus clarkii (Girard, 1852) y la Corbicula Megerle von Mühlfeld, 1811. Si analizamos los valores del índice IBMWP según los límites de cambio de clase del RD 817/2015, mostrados en la tabla 5, los valores para el grupo de los invertebrados de la tipología 17 bis a lo largo de los muestreos realizados dentro de los 6 años del ciclo, sería "deficiente" los 2 muestreos 2012 y 2013 en el punto 0011-BIO. Sin embargo, en el punto 0657-BIO el estado fue "bueno" en 2013 y 2014 y "moderado" en 2015 y empeora hasta hacerse "deficiente" en 2017. Si analizamos los valores del índice IPS según los límites de cambio de clase del RD 817/2015 mostrados en la tabla 5, el estado ecológico para el grupo de las diatomeas de la tipología 17 bis para el punto de muestreo 0011-BIO es "deficiente" para todos los años estudiados (2012 y 2013) sin embargo para el punto 0657-BIO el estado ecológico para el grupo de diatomeas fue "muy bueno" para todos los años a excepción de 2017 que fue "deficiente". Sólo hay datos en relación al porcentaje de especies alóctonas que aparece en el tramo en el muestreo de 2015 es del 100% ya que no se detectaron especies autóctonas. Las especies de macrófitos con mayor cobertura fueron Ceratophyllum demersum; Cladophora sp., Compsopogon sp., Lyngbya sp., Enteromorpha sp., Potamogeton pectinatus y Spirogyra sp. Los valores máximos de cobertura se alcanzaron para todas ellas en el muestreo de 2017, menos para Enteromorpha sp. y Cladophora sp., que fue en 2013. Si analizamos los valores del índice IBMR según los límites de cambio de clase del RD 817/2015 mostrados en la tabla 5, el estado ecológico para el grupo de los macrófitos de la tipología 17 bis es "deficiente" para el único año (2017) con datos para este índice. Este valor está en línea con los resultados del estado ecológico para macroinvertebrados y diatomeas en este punto. Atendiendo a la presencia de cianobacterias, se detectan varias aunque en bajas concentraciones. Este es el caso del género Planktothrix que presenta muy baja abundancia en 2013 en todos los puntos de muestreo menos en 3037-BIO5. Aparece la especie Planktothrix isothrix en 2017 en 3037-BIO4. Lo mismo ocurre en el año 2013 en el punto 0589-BIO para el género Pseudanabaena que también aparece en 2015 y 2016 en 3037-BIO4.

3. **Parámetros físico-químicos, estado ecológico.**

3.1. La masa de agua es ES091MSPF451: En cuanto a la valoración de los resultados obtenidos para los parámetros físico químicos usados en la evaluación del estado ecológico mostrados en las tablas 26, estos define un estado muy bueno para los años 2013 y 2014 y bueno para los años 2012, 2015, 2016 y 2017 para el punto 1163-BIO y bueno para todo el periodo en el punto 1164-BIO y 1164-FQ .

3.2. La masa de agua es ES091MSPF452:En cuanto a la valoración de los resultados obtenidos para los parámetros físico químicos usados en la evaluación del estado ecológico, estos define un estado buenos para los años 2012, 2013, 2014, 2015y 2017 para todos los puntos de muestreo, sin embargo el estado es muy bueno para 2013 en el punto 0011-BIO.

4. **Otros indicadores: QBR e IHF.**

4.1. La masa de agua es ES091MSPF451: **Otros indicadores: QBR e IHF.** Según el **nivel de calidad** propuesto en el PRECE para QBR, se trataría de un **tramo con calidad aceptable para los dos puntos (**1163-BIO y 1164-BIO)**.** Según los datos de la IPH para los años 2012, 2013 y 2014, la valoración sería deficiente (2012), aceptable (2013 y 2014). El índice total de IHF varía entre 53 y 62 puntos, que según la valoración del PRECE implica que se trata de un **tramo con diversidad de hábitats aceptable para los años 2013 y 2014 y para todo el periodo del punto 1164-BIO.** Las defensas longitudinales y, sobre todo, las defensas de protección frente a inundaciones son la alteración que mayormente reduce la naturalidad de este indicador, dado que la longitud de las obras es superior a la longitud de las márgenes. A la vista de los resultados obtenidos se podría considerar que la masa de agua tiene un estado hidromorfológico **bueno**, con un valor medio de 6,5, pero dentro de una gran variabilidad de resultados en los diferentes indicadores. El indicador que obtiene **mayor puntuación** es la *Continuidad fluvial*, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua que reduzcan su naturalidad, por lo que el resultado de la valoración es el mayor posible, 10. Por otro lado, el indicador con **menor puntuación** es la *Conexión con las aguas subterráneas*, puesto que la masa de agua subsuperficial tiene una gran vulnerabilidad por una alta densidad de población, desarrollo industrial y presión agrícola. Estos factores también influyen negativamente para que la masa se encuentre en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

4.2. La masa de agua es ES091MSPF452: Según el nivel de calidad propuesto en el PRECE, se trataría de un tramo con inicio de alteración importante (calidad intermedia) o con alteración fuerte (mala calidad). Según los datos de la IPH el nivel de calidad de los dos puntos es diferente. Tenemos que para el punto 0011-BIO en 2013 es calidad aceptable, sin embargo, en el punto 0657-BIO fue malo en 2012 y deficiente en el resto de años (2013, 2014, 2015 y 2017). Según los datos de la IPH para los años 2012, 2013 y 2014, la valoración sería mala (2012) y deficiente (2013, 2014, 2015 y 2017). El índice total varía entre 59 y 70 puntos, que según la valoración del PRECE implica que se trata de un tramo con Diversidad de hábitats media para todos los años y en ambos puntos 0011-BIO y 0657-BIO. Se podría considerar que la masa de agua tiene un estado hidromorfológico bueno, con un valor medio de 7,07, pero dentro de una gran variabilidad de resultados en los diferentes indicadores. El indicador que obtiene mayor puntuación es la Continuidad fluvial, dado que no hay obstáculos transversales en la masa de agua que reduzcan su naturalidad, por lo que el resultado de la

valoración es el mayor posible, 10. El indicador de la Conexión con las aguas subterráneas obtiene una valoración de 6,60, a pesar de la alta densidad de población, el desarrollo industrial y la presión agrícola, pues son factores que influyen negativamente en la conexión entre la masa superficial y subsuperficial.

5. **Evaluación del estado ecológico:**

   5.1. Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2018 la clasificación del estado ecológico en la masa ES091MSPF451 **ha mejorado** en 2015 y 2016 y **ha empeorado en 2018**, pasando de moderado a bueno y moderado otra vez. Tal evolución se ha debido al estado deficiente según los indicadores biológicos durante 2012, 2013, 2014 y 2017.

   5.2. Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2017 la clasificación del estado ecológico en la masa ES091MSPF452 **ha empeorado**, tal y como se aprecia **debido** en parte **a** la evaluación del **estado ecológico del año 2017**, pasando de ser moderado a deficiente. Tal evolución se ha debido al estado deficiente según los indicadores biológicos durante dicho año. En el año 2018 estos indicadores mejoran y el estado ecológico vuelve a ser moderado.

6. **Actuaciones en el cauce**: se prevé que las actuaciones programadas en el cauce incrementarán la conectividad lateral del mismo con el bosque de ribera, favorecerán las relaciones físico químicas entre la ribera y el cauce favoreciendo una mejora de las poblaciones de los elementos biológicos (peces, macroinvertebrados y diatomeas) al incrementarse los posibles hábitats y refugios para la fauna, la mejora de la proporción de claros y sombras para el crecimiento de diatomeas, el aporte de materia orgánica equilibrado, la conectividad para los peces etc. Adicionalmente se favorecerá la mejora del flujo laminar y como consecuencia se reducirá al aislamiento de las islas de vegetación del medio del cauce, de forma que tendrá lugar una renovación constante de las comunidades de macrófitos actualmente aisladas y envejecidas.

ANEXO 1. PUNTUACIONES DE LOS TAXONES PARA EL ÍNDICE IBMWP

En la siguiente tabla, se presentan las puntuaciones de los taxones para el índice IBMWP, según la última versión del índice

ORDEN	CATEGORÍA	TAXÓN	VALOR IBMWP
ODONATA	Familia	*Aeshnidae*	8
MOLLUSCA	Familia	*Ancylidae*	6
DIPTERA	Familia	*Anthomyidae*	4
HETEROPTERA	Familia	*Aphelocheiridae*	10
CRUSTACEA	Familia	*Asellidae*	3
CRUSTACEA	Familia	*Astacidae*	8
DIPTERA	Familia	*Athericidae*	10
CRUSTACEA	Familia	*Atyidae*	6
EPHEMEROPTERA	Familia	*Baetidae*	4
TRICOPTERA	Familia	*Beraeidae*	10
MOLLUSCA	Familia	*Bithyniidae*	3
DIPTERA	Familia	*Blephariceridae*	10
TRICOPTERA	Familia	*Brachycentridae*	10
EPHEMEROPTERA	Familia	*Caenidae*	4
TRICOPTERA	Familia	*Calamoceratidae*	10
ODONATA	Familia	*Calopterygidae*	8
PLECOPTERA	Familia	*Capniidae*	10
DIPTERA	Familia	*Ceratopogonidae*	4
DIPTERA	Familia	*Chironomidae*	2
PLECOPTERA	Familia	*Chloroperlidae*	10
COLEOPTERA	Familia	*Chrysomelidae*	4
ODONATA	Familia	*Coenagrionidae*	6
ODONATA	Familia	*Cordulegasteridae*	8
ODONATA	Familia	*Corduliidae*	8
HETEROPTERA	Familia	*Corixidae*	3
CRUSTACEA	Familia	*Corophiidae*	6
DIPTERA	Familia	*Culicidae*	2
COLEOPTERA	Familia	*Curculionidae*	4
TURBELARIA	Familia	*Dendrocoelidae*	5
DIPTERA	Familia	*Dixidae*	4
DIPTERA	Familia	*Dolichopodidae*	4
COLEOPTERA	Familia	*Dryopidae*	5
TURBELARIA	Familia	*Dugesiidae*	5
COLEOPTERA	Familia	*Dytiscidae*	3
TRICOPTERA	Familia	*Ecnomidae*	7
COLEOPTERA	Familia	*Elmidae*	5
DIPTERA	Familia	*Empididae*	4
EPHEMEROPTERA	Familia	*Ephemerellidae*	7
EPHEMEROPTERA	Familia	*Ephemeridae*	10
DIPTERA	Familia	*Ephydridae*	2
HIRUDINEA	Familia	*Erpobdellidae*	3
MOLLUSCA	Género	*Ferrisia*	6
CRUSTACEA	Familia	*Gammaridae*	6
HETEROPTERA	Familia	*Gerridae*	3
HIRUDINEA	Familia	*Glossiphoniidae*	3
TRICOPTERA	Familia	*Glossosomatidae*	8
TRICOPTERA	Familia	*Goeridae*	10
ODONATA	Familia	*Gomphidae*	8
COLEOPTERA	Familia	*Gyrinidae*	3
COLEOPTERA	Familia	*Haliplidae*	4

Caracterización del estado ecológico de las masas de agua

ORDEN	CATEGORÍA	TAXÓN	VALOR IBMWP
COLEOPTERA	Familia	*Helophoridae*	5
EPHEMEROPTERA	Familia	*Heptageniidae*	10
HIRUDINEA	Familia	*Hirudidae*	3
ARACNIDA	Superorden	*Acariformes*	4
COLEOPTERA	Familia	*Hydraenidae*	5
MOLLUSCA	Familia	*Hydrobiidae*	3
COLEOPTERA	Familia	*Hydrochidae*	5
HETEROPTERA	Familia	*Hydrometridae*	3
COLEOPTERA	Familia	*Hydrophilidae*	3
TRICOPTERA	Familia	*Hydropsychidae*	5
TRICOPTERA	Familia	*Hydroptilidae*	6
COLEOPTERA	Familia	*Hygrobiidae*	3
TRICOPTERA	Familia	*Lepidostomatidae*	10
TRICOPTERA	Familia	*Leptoceridae*	10
EPHEMEROPTERA	Familia	*Leptophlebiidae*	10
ODONATA	Familia	*Lestidae*	8
PLECOPTERA	Familia	*Leuctridae*	10
ODONATA	Familia	*Libellulidae*	8
TRICOPTERA	Familia	*Limnephilidae*	7
DIPTERA	Familia	*Limoniidae*	4
MOLLUSCA	Familia	*Lymnaeidae*	3
HETEROPTERA	Familia	*Mesoveliidae*	3
TRICOPTERA	Familia	*Molannidae*	10
HETEROPTERA	Familia	*Naucoridae*	3
PLECOPTERA	Familia	*Nemouridae*	7
HETEROPTERA	Familia	*Nepidae*	3
MOLLUSCA	Familia	*Neritidae*	6
COLEOPTERA	Familia	*Noteridae*	3
HETEROPTERA	Familia	*Notonectidae*	3
TRICOPTERA	Familia	*Odontoceridae*	10
EPHEMEROPTERA	Familia	*Oligoneuriidae*	5
OLIGOCHAETA	Familia	*Oligochaeta*	1
CRUSTACEA	Clase	*Ostracoda*	3
CRUSTACEA	Familia	*Palaemonidae*	6
PLECOPTERA	Familia	*Perlidae*	10
PLECOPTERA	Familia	*Perlodidae*	10
TRICOPTERA	Familia	*Philopotamidae*	8
TRICOPTERA	Familia	*Phryganeidae*	10
MOLLUSCA	Familia	*Physidae*	3
HIRUDINEA	Familia	*Piscicolidae*	4
TURBELARIA	Familia	*Planariidae*	5
MOLLUSCA	Familia	*Planorbidae*	3
ODONATA	Familia	*Platycnemididae*	6
HETEROPTERA	Familia	*Pleidae*	3
TRICOPTERA	Familia	*Polycentropodidae*	7
EPHEMEROPTERA	Familia	*Polymitarcidae*	5
EPHEMEROPTERA	Familia	*Potamanthidae*	10
EPHEMEROPTERA	Familia	*Prosopistomatidae*	7
COLEOPTERA	Familia	*Psephenidae*	3
DIPTERA	Familia	*Psychodidae*	4
TRICOPTERA	Familia	*Psychomyiidae*	8
DIPTERA	Familia	*Ptychopteridae*	4
LEPIDOPTERA	Familia	*Pyralidae / Crambidae*	4
DIPTERA	Familia	*Rhagionidae*	4
TRICOPTERA	Familia	*Rhyacophilidae*	7
DIPTERA	Familia	*Scathophagidae*	4
DIPTERA	Familia	*Sciomyzidae*	4
COLEOPTERA	Familia	*Scirtidae/ Helodidae*	3

ORDEN	CATEGORÍA	TAXÓN	VALOR IBMWP
TRICOPTERA	Familia	*Sericostomatidae*	10
NEUROPTERA	Familia	*Sialidae*	4
DIPTERA	Familia	*Simuliidae*	5
EPHEMEROPTERA	Familia	*Siphlonuridae*	10
MOLLUSCA	Familia	*Sphaeriidae*	3
DIPTERA	Familia	*Stratiomyidae*	4
DIPTERA	Familia	*Syrphidae*	1
DIPTERA	Familia	*Tabanidae*	4
PLECOPTERA	Familia	*Taeniopterygidae*	10
DIPTERA	Familia	*Thaumaleidae*	2
MOLLUSCA	Familia	*Thiaridae*	6
DIPTERA	Familia	*Tipulidae*	5
TRICOPTERA	Familia	*Thremmatidae*	10
MOLLUSCA	Familia	*Unionidae*	6
MOLLUSCA	Familia	*Valvatidae*	3
HETEROPTERA	Familia	*Veliidae*	3
MOLLUSCA	Familia	*Viviparidae*	6

Tabla 49. Puntuaciones de los taxones para el índice IBMWP.

ANEXO 2. BIBLIOGRAFÍA

ALBA-TERCEDOR, J. (1996). Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería, España: 203-213.

ARGERICH, A., PUIG, M.A. & PUPILL, E. (2004) Effect of floods of different magnitude on the macroinvertebrate communities of Matarranya stream (Ebro river basin, NE Spain) i Limnética, V. 23 n. 3-4 p. 283-294, ISSN 0213-8409 https://ddd.uab.cat/record/26100

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (2008). Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, BOE nº 229: 38472- 38582.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (2011). Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. (2015). Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

BONADA, N., RIERADEVALL, M. & PRAT, N. (2007) Macroinvertebrate community structure and biological traits related to flow permanence in a Mediterranean river network. Hydrobiologia 589, 91-106

BONADA, N., RIERADEVALL, M., PRAT, N. & RESH, V. H. (2006) Benthic macroinvertebrate assemblages and macrohabitat connectivity in Mediterranean-climate streams of northern California. Journal of the North American Benthological Society 25 (1), 32-43

BOURNAUD, M., CELLOT, B., RICHOUX, P. & BERRAHOU, A. (1996). Macroinvertebrate community structure and environmental characteristics along a large river: Congruity of patterns for identification to species or family. J. N. Am. Benthol. Soc. 15(2): 232-253.

MARGALEF, R. (1951). Diversidad de especies en las comunidades naturales. P. Inst. Biol. Apl., 9: 15-27.

MARGALEF, R. (1995). Aplicaciones del caos determinista en ecología (pp 171-184) En: Flos, J. (ed.) 1995. Ordre i caos en ecología. Publicacions Universitat de Barcelona.

MUNNE, A. PRAT, N. (2009). Use of macroinvertebrate-based multimetric indices for water quality evaluation in Spanish Mediterranean rivers: an intercalibration approach with the IBMWP index. Hydrobiologia (2009) 628:203–225 DOI 10.1007/s10750-009-9757-1

PLAFKIN, JL. BARBOUR, M.T. PORTER, K.D. GROSS, S.K. AND HUGHES, R.M. (1989). Rapid Bioassessment Protocols for use in Streams and Rivers: Benthic Macroinvertebrates and Fish. U.S. Environmental Protection Agency. EPA 440/4-89/001. 8 chapters, Appendices A-D

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2013). Protocolo de cálculo del índice IBMWP. Código: IBMWP-2013.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2011). Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. Código: ML-R-D-2011.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2013). Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. Código: ML-R-D-2013.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2013). Protocolo del cálculo del índice de polusensibilidad específica. Código: IPS-2013.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2015). Protocolo del cálculo del índice biológico de macrófitos en ríos de España. Código: IBMR-2015.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA (2019) Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos M-R-HMF-2019.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA (2019) Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río MET-R-HMF-2019.

MUNNE, A.; SOLA, C. & PRAT, N. (1998). QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. Tecnología del Agua, 175: 20-37.

PARDO, I., ÁLVAREZ, M., MORENO, J. L., VIVAS, S., BONADA, N., ALBA-TERCEDOR, J., JAIMEZ, P., MOYA, G., PRAT, N., ROBLES, N., TORO, M., VIDAL-ABARCA, M. R. (2002). El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. Limnetica 21, num. 3-4.

TAVZES, B. URBANIC, G. & TOMAN, M.J. (2006). Biological and hydromorphological Integrity of the small urban stream. Phys. Chem. Earth 31:1062–1074.

APÉNDICE III: ESTUDIO DE PRESIONES E IMPACTOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETIVOS 2
3. BASE NORMATIVA 3
3.1. Directiva Marco del Agua 3
3.1.1. Aguas Superficiales 3
3.2. Ley De Aguas 4
3.3. Reglamento de Planificación Hidrológica 4
4. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL 6
4.1. Fuentes puntuales de contaminación 6
4.2. Fuentes de contaminación difusas 7
4.3. Alteración de caudales naturales 9
4.3.1. Extracción de agua 9
4.3.2. Regulación por embalse 10
4.4. Alteraciones morfológicas 11
4.5. Otras alteraciones 13
4.5.1. Invasión de zonas de inundación 13
4.5.2. Especies invasoras 13
5. IMPACTOS 14
6. CONCLUSIONES 15

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco del Agua (DMA, 2000/60/CE) establece en su artículo 5 que cada Demarcación Hidrográfica debe efectuar un estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales. Con este fin, se realiza la evaluación de impactos y presiones, metodología conocida como IMPRESS, en la que se estudian las presiones que ejerce la actividad humana sobre las masas de agua y el impacto que éstas ocasionan sobre el medio. A partir de los resultados obtenidos, se debe evaluar el riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales que recoge dicha Directiva en su artículo 4.

Las actuaciones que contempla el presente proyecto recaen en la siguiente masa de agua:

Masa 451: Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

La metodología seguida en la elaboración de los informes IMPRESS, está basada en los criterios que establece la Directiva Marco del Agua y en los principios recogidos en el "*Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales"* del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Además, gracias a la experiencia adquirida a lo largo de los últimos años en la realización de este trabajo, se ha logrado completar y perfeccionar la evaluación IMPRESS en la cuenca del Ebro.

2. OBJETIVOS

Este anejo tiene por objeto identificar las presiones e impactos de la zona de actuación para identificar el riesgo de que la masa de agua no alcance los objetivos medioambientales previstos en el artículo 4 de la Directiva Marco de Agua 2000/60CE.

A continuación, se definen los conceptos más importantes para la elaboración de este anejo:

Presión: es cualquier actividad humana que incida sobre el estado de las aguas.

Presión significativa: es toda presión que pueda causar el incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Agua.

Impacto: es el resultado de una presión sobre el estado de la masa de agua con los criterios de calidad previstos en la Directiva Marco de Agua.

Las presiones sobre el río (masas de agua superficial) incluyen la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones significativas de la actividad humana.

3. BASE NORMATIVA

El marco normativo para el establecimiento del inventario de presiones viene definido en la Directiva Marco del Agua (DMA), el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH). La Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), detalla el contenido del inventario de presiones.

3.1. Directiva Marco del Agua

3.1.1. Aguas Superficiales

La Directiva Marco del Agua (DMA) determina en su artículo 5 que los estados miembros de la Unión Europea deberán realizar un estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales de conformidad con las especificaciones técnicas fijadas en el apartado 1.4 del Anexo II:

> "Los Estados miembros recogerán y conservarán la información sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que puedan verse expuestas las masas de aguas superficiales de cada Demarcación Hidrográfica, en especial:
>
> Estimación e identificación de la contaminación significativa de fuente puntual, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el Anexo VIII, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y de otro tipo, basándose, entre otras cosas, en la información recogida en virtud de:
>
> i) Los artículos 15 y 17 de la Directiva 91/271/CEE del Consejo.
>
> ii) Los artículos 9 y 15 de la Directiva 96/61/CE del Consejo, y a los efectos del plan hidrológico de cuenca inicial.
>
> iii) El artículo 11 de la Directiva 76/464/CEE del Consejo.
>
> iv) Las Directivas 75/440/CEE, 76/160/CEE, 78/659/CEE y 79/923/CEE del Consejo.
>
> Estimación e identificación de la contaminación significativa de fuente difusa, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el Anexo VIII, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y de otro tipo, basándose, entre otras cosas, en la información recogida en virtud de:
>
> *i) Los artículos 3, 5 y 6 de la Directiva 91/676/CEE del Consejo,*
>
> *ii) Los artículos 7 y 17 de la Directiva 91/414/CEE del Consejo,*
>
> *iii) La Directiva 98/8/CE del Consejo, y a efectos del primer plan hidrológico de cuenca,*

iv) Las Directivas 75/440/CEE, 76/160/CEE, 76/464/CEE, 78/659/CEE y 79/923/CEE del Consejo.

Estimación y determinación de la extracción significativa de agua para usos urbanos, industriales, agrarios y de otro tipo, incluidas las variaciones estacionales y la demanda anual total, y de la pérdida de agua en los sistemas de distribución

Estimación y determinación de la incidencia de la regulación significativa del flujo del agua, incluidos el trasvase y el desvío del agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos. Identificación de las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua. Estimación e identificación de otros tipos de incidencia antropogénica significativa en el estado de las aguas superficiales. Estimación de modelos de uso del suelo, incluida la identificación de las principales zonas urbanas, industriales y agrarias y, si procede, las pesquerías y los bosques."

3.2. Ley De Aguas

El texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 1/2001, de 20 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 62/2003, de 30 de diciembre (Artículo 129) y el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la DMA al ordenamiento jurídico español. El artículo 42, introducido por el RDL 1/2001 y modificado por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, establece en su apartado 1.b que los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

a) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

a') Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

3.3. Reglamento de Planificación Hidrológica

El Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge el articulado y detalla las disposiciones del TRLA relevantes para la planificación hidrológica.

Según el artículo 3 del RPH una presión significativa es aquella que supera un umbral definido a partir del cual se puede poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales en una masa de agua.

En el artículo 4, el RPH establece el contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca, de acuerdo con el TRLA, que deberán incluir, entre otros:

1. La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

    i. Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

El apartado 1 del artículo 15 del RPH establece que en cada Demarcación Hidrográfica se recopilará y mantendrá el inventario sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua superficial, tal y como vienen definidas en el artículo 3. El apartado 2 del artículo 15 recoge la información que deberá incluir el inventario de presiones:

a) La estimación e identificación de la contaminación significativa originada por fuentes puntuales, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el Anexo II del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.

b) La estimación e identificación de la contaminación significativa originada por fuentes difusas, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, en particular no estabuladas, y otro tipo de actividades, tales como zonas mineras, suelos contaminados o vías de transporte.

c) La estimación y determinación de la extracción significativa de agua para usos urbanos, industriales, agrarios y de otro tipo, incluidas las variaciones estacionales y la demanda anual total, y de la pérdida de agua en los sistemas de distribución.

d) La estimación y determinación de la incidencia de la regulación significativa del flujo de agua, incluidos el trasvase y el desvío del agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos.

e) La identificación e incidencia de las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

f) La estimación e identificación de otros tipos de incidencia antropogénica significativa en el estado de las aguas superficiales, como la introducción de especies alcotanas, los sedimentos contaminados y las actividades recreativas.

g) Los usos del suelo, incluida la identificación de las principales zonas urbanas, industriales y agrarias, zonas de erosión, zonas afectadas por incendios, zonas de extracción de áridos y otras ocupaciones de márgenes y, si procede, las pesquerías y los bosques.

El apartado 4 del artículo 22 del RPH además establece lo siguiente en relación a las reservas naturales fluviales:

> "*Cualquier actividad humana que pueda suponer una presión significativa sobre las masas de agua definidas como reservas naturales fluviales deberá ser sometida a un análisis específico de presiones e impactos, pudiendo la administración competente conceder la autorización correspondiente en caso de que los efectos negativos no sean significativos ni supongan un riesgo a largo plazo. Los criterios para determinar dichas presiones significativas se establecerán en el plan hidrológico*"

4. PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Las presiones sobre las masas de agua superficial consideradas, incluyen, en especial, la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones significativas de la actividad humana.

4.1. Fuentes puntuales de contaminación

Según el apartado 2 del artículo 15 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), la contaminación significativa originada por fuentes puntuales, es producida por sustancias procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.

En el tramo de estudio no existen fuentes de contaminación puntual. Conviene, asimismo, tener en cuenta que en el tramo aguas arriba tampoco está registrada este tipo de contaminación. Sin embargo, aguas abajo existen vertidos urbanos no saneados.

4.2. Fuentes de contaminación difusas

La contaminación significativa puede estar originada por fuentes difusas, producida especialmente por las sustancias procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, en particular no estabuladas, y otro tipo de actividades, tales como zonas mineras, suelos contaminados o vías de transporte. En el tramo objeto de actuación, se pueden identificar zonas urbanas, industriales y agrarias (sobre todo regadío), bosques de frondosas y frutales.

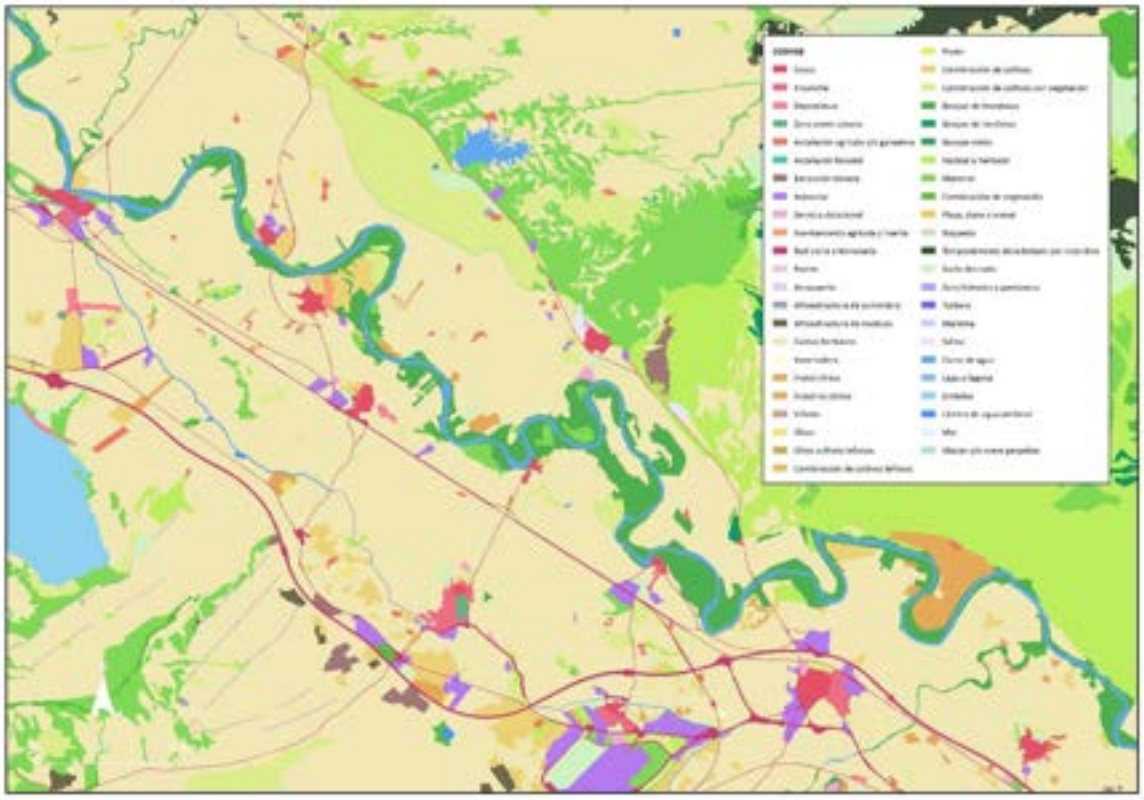


Figura 1. Usos del suelo en la zona. Fuente: SIOSE

Como fuente principal de contaminación difusa en la zona, se encuentran cultivos de regadío en su mayoría. También se encuentran cultivos de secano, pero más alejados del cauce, por lo que no se consideran como fuentes de contaminación difusa.



Figura 2. Cultivos de secano en la zona de actuación. Fuente: IMPRESS 2015.



Figura 3. Proliferación de los cultivos de regadío en la zona de actuación. Fuente: IMPRESS 2015.

Otra fuente de contaminación difusa son las infraestructuras y usos ganaderos localizados en la zona. Cabe indicar que el nivel de presión debido a los usos ganaderos es medio.



Figura 4. Infraestructuras de usos ganaderos en la zona de actuación. Fuente: IMPRESS 2015.

4.3. Alteración de caudales naturales

4.3.1. Extracción de agua

Se considera en este apartado la extracción significativa de agua para usos urbanos, industriales, agrarios y de otro tipo, incluidas las variaciones estacionales y la demanda anual total, y de la pérdida de agua en los sistemas de distribución.

En la zona se encuentran inventariados por parte de la CH del Ebro, numerosos pozos, manantiales y tomas de agua para los regadíos existentes en la zona. Siendo la presión asociada a estas infraestructuras nula.

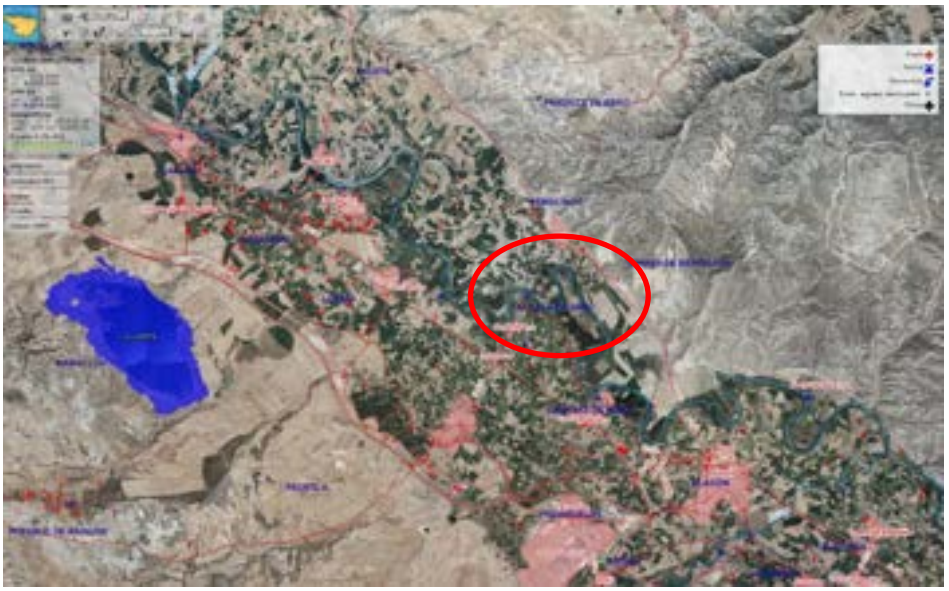


Figura 5. Ubicación de pozos, manantiales y tomas de agua en la zona. Fuente: IMPRESS 2015.

4.3.2. Regulación por embalse

El Reglamento de Planificación Hidrológica establece que se debe estimar y determinar la incidencia de la regulación significativa del flujo de agua, incluidos el trasvase y el desvío del agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos.

Según el estudio IMPRESS de 2015 en esta zona, la alteración por la presencia de embalses es baja.sin embargo conforme a los resultados de la aplicación del protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos **M-R-HMF-2019**, los embalses aguas arriba (entre los que destacan el embalse del Ebro, Mansilla, Gonzalez Lacasa, Ullivarri, Urrunaga, Itoiz y Yesa), tienen capacidad potencial para regular un 27% de las aportaciones naturales correspondientes a la sección de cierre de la masa de agua 451.



Figura 6. Regulación por embalses. Fuente: IMPRESS 2015.

4.4. Alteraciones morfológicas

En este apartado se identifican las alteraciones morfológicas significativas y su incidencia, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

En cuanto a alteraciones longitudinales, en esta masa las estructuras más comunes son las escolleras, localizadas fundamentalmente en orillas cóncavas, junto a núcleos urbanos e infraestructuras viarias. La estructura longitudinal que presenta mayor magnitud son las motas, estas fundamentalmente son de tierras y bloques pero en casos concretos están revestidas de hormigón. Algunas de las motas ya se han considerado como acciones directas ya que han provocado un estrechamiento del cauce.

Otras estructuras de estabilización de márgenes que se han identificado son los gaviones. Concretamente se han localizado a la altura de los núcleos urbanos de Pradilla, Alcalá de Ebro y Cabañas de Ebro.

La distancia de las defensas longitudinales al límite del cauce activo es muy variable a lo largo de la masa al igual que el ancho del cauce activo. Al inicio de la masa se aprecia un cauce activo más estrecho, en torno a 80 m, mientras que al final de la masa el cauce activo ronda los 100 m. La problemática en Cabañas de Ebro es similar a la de Alcalá de Ebro. El pueblo se ubica en la parte exterior de una curva del río. Existe una mota en la margen derecha que comienza en el paraje conocido como las Landas y bordea el casco urbano protegiéndolo de la erosión y las inundaciones. La mota construida en la margen izquierda tiene como misión proteger los

terrenos de cultivo. Por tanto, antes de llegar al casco urbano, el río Ebro se encuentra con un embudo. Las defensas dispuestas en ambas márgenes reducen la anchura de la llanura de inundación a casi el cauce principal. Las aguas altas canalizadas adquieren entonces gran velocidad, incrementando su poder erosivo. Por este motivo se ha protegido mediante escollera la cimentación del muro de hormigón y se han construido una serie de espigones.



Figura 7. Alteración por la presencia de obstáculos longitudinales. Fuente: elaboración propia.



Figura 8. Defensa de la población en Cabañas de Ebro. Fuente: http://www.chebro.es/

4.5. Otras alteraciones

Tanto la alteración producida por la invasión de zonas de inundación, como por la presencia de especies invasoras son altas.

4.5.1. Invasión de zonas de inundación

La invasión de zonas de inundación por usos urbanos en la cuenca del Ebro conlleva pérdida de hábitats y una disfunción en la capacidad autodepuradora y laminadora de las crecidas en los ríos. En el área de estudio se identifican una zona: Cabañas de Ebro.

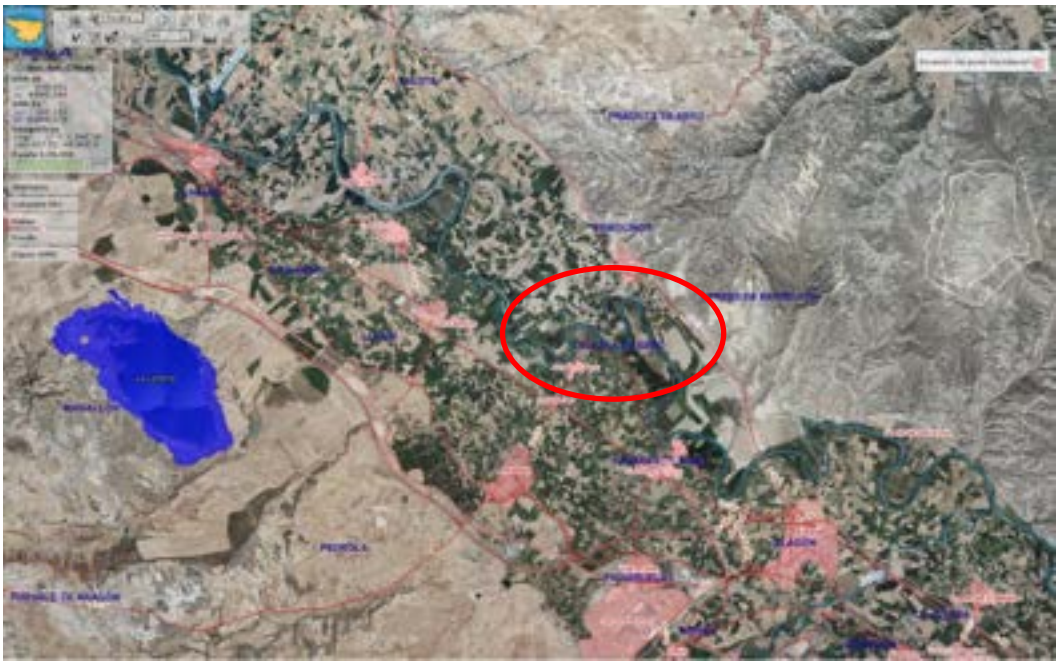


Figura 9. Invasión de zonas de inudación. Fuente: IMPRESS 2015.

4.5.2. Especies invasoras

Se constata la invasión de especies exóticas en la zona de estudio. Estas especies se convierten en un agente de cambio y ocasionan graves daños sobre la flora y fauna autóctona del lugar. Suelen ser agresivas, con gran capacidad de adaptación, de gran éxito reproductivo y suponen una amenaza para la diversidad biológica poniendo en riesgo su frágil equilibrio. Además, repercuten negativamente sobre los usos industriales y lúdicos de las aguas.

El tramo está ocupado por cañas y zarzas en ambas márgenes. Además El siluro europeo, que es una especie de pez de agua dulce de la familia Siluridae originario de los grandes ríos de Europa Central, se ha extendido artificialmente fuera del área de distribución natural.



Figura 10. Presencia de especies invasoras. Fuente: IMPRESS 2015.

5. IMPACTOS

El estado ecológico refleja la calidad y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales. Tal y como establece la Directiva Marco del Agua (DMA, 2000/60/CE), se determina a partir de los resultados obtenidos en las redes de control para los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos.

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2018 la clasificación del estado ecológico en la masa ES091MSPF451 es moderado. Tal estado se ha debido al estado moderado según los indicadores biológicos. Es importante destacar que los indicadores físico-químicos e hidromorfológicos son buenos durante este periodo. Tras la aplicación del protocolo de hidromorfología en el año 2020, se puede apreciar que el indicador de variación de la profundidad y anchura obtiene una valoración de 6,31. Las defensas longitudinales y, sobre todo, las defensas de protección frente a inundaciones son la alteración que mayormente reduce la naturalidad de este indicador, dado que la longitud de las obras es superior a la longitud de las márgenes. Estas obras afectan también a la longitud de cauce modificado morfológicamente que, en este caso, supera el 30% de la longitud del cauce, debido a varios estrechamientos originados por las obras longitudinales mencionadas.



Figura 11. Estado ecológico en el periodo 2012-2016.

Con respecto a los impactos generados por el estado químico y zonas protegidas no se posee datos que permitan su análisis.

De una forma global, el estado generado en el análisis de impacto para el tramo de estudio es MEDIO.

6. CONCLUSIONES

La masa de agua, totalmente en territorio aragonés, une la confluencia del río Arba por la margen izquierda, muy cerca de la localidad de Gallur, que drena las sierras prepirenaicas de las Cinco Villas, con la desembocadura del río Jalón, uno de los principales tributarios de la margen derecha del río Ebro, cercana al núcleo urbano de Alagón.

La longitud de la masa de agua es de 47 km, lo que supone casi el 5% del total del río Ebro. Une las cotas 224 msnm a la que desemboca el río Arba en el cauce del Ebro, y la confluencia del río Jalón, que se ubica sólo a 206 msnm. El desnivel que se supera en la masa de agua es de 18 m, con una pendiente media que ronda el 0,04%. El cauce la de masa de agua mantiene un trazado con marcados meandros.

El área de influencia de la masa de agua tiene una superficie de 367,2 km2. En ella hay dos usos diferenciados. Parte de la margen izquierda y la totalidad de la margen derecha, se encuentran

en regadío, básicamente con las aportaciones del Canal Imperial de Aragón. La margen izquierda presenta zonas de secano y amplias superficies sin usos.
En esta masa de agua no se dan detracciones significativas de caudales.

La conexión de la cuenca con el cauce es mejor en la margen izquierda, con menores usos. La margen derecha tiene usos intensos de regadío e importantes vías de comunicación. El trazado del cauce no tiene alteraciones drásticas, si bien hay zonas claramente protegidas limitando su dinámica natural.

Las márgenes suelen tener motas cercanas, más aún en zonas erosivas, y defensas más duras en zonas urbanas cercanas al cauce.

Las riberas combinan zonas con una amplitud destacable con otras muy limitadas o sin corredor. Vuelven a aparecer las plantaciones extensas en zonas de ribera y las defensas siguen siendo el principal impacto en la conexión de ambientes.

Según la ficha de resultados del Impress Ebro para la masa 451, el riesgo de incumplir los objetivos medioambientales en el año 2015 era medio, con presión global media y un impacto medio.

Hay que destacar que el presente anteproyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro a su paso por Cabañas de Ebro, tiene varios objetivos y uno de ellos es eliminar las presiones significativas detectadas y sus impactos sobre la masa de agua para ayudar a alcanzar los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Agua.

APÉNDICE IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 2
2. INFORMACIÓN CLIMÁTICA 2
2.1. Caracterización climática general de la cuenca del Ebro 2
2.1.1. Vientos 2
2.1.2. Tormentas 3
2.1.3. Nieblas 3
2.1.4. Lluvias 3
2.1.5. Nevadas 3
2.1.6. Temperaturas 3
2.2. Caracterización climática general de la zona de Proyecto 4
2.3. Estación climatológica 5
2.4. Datos climatológicos 5
2.4.1. Precipitación media anual 6
2.4.2. Pluviometría media mensual 6
2.4.3. Precipitación máxima en 24 horas 7
2.4.4. Pluviometría estacional 8
2.4.5. Temperatura media anual 9
2.4.6. Temperatura media mensual 10
2.4.7. Temperatura media mensual de las máximas absolutas 11
2.4.8. Temperatura media mensual de las mínimas absolutas 12
2.4.9. Insolación anual 13
3. Caracterización Hidrológica de la Cuenca 14
3.1. Características de la cuenca 14
3.2. Precipitaciones 14
3.3. Usos del suelo 14
3.4. Población y demanda de agua 15
4. Funcionamiento Hidrológico 15
4.1. Grado de Alteración de la Cuenca 18
5. DEFINICIÓN DE CAUDALES DE ESTUDIO 21
5.1. Definición de los hidrogramas de avenida 22
6. RIESGO DE INUNDACIÓN 23

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La finalidad del presente Anejo es determinar los caudales de la avenida correspondiente a los periodos de retorno de la Máxima Crecida Ordinaria (MCO) para periodos de retorno T = 10, 100 y 500 años del río Ebro a su paso por Pina de Ebro, con el fin de establecer la zona inundable para dichos periodos de retorno en la zona de proyecto y la obtención de Dominio Público Hidráulico Probable (DPHP) y la Zona de Flujo Preferente (ZFP).

2. INFORMACIÓN CLIMÁTICA

2.1. Caracterización climática general de la cuenca del Ebro

2.1.1. Vientos

La especial orientación geográfica del valle del Ebro hace que los vientos dominantes se presenten según dos direcciones privilegiadas, bien sea aguas abajo o bien aguas arriba: los vientos del NW (de origen atlántico) bajan fríos y secos; los vientos del SE (de origen mediterráneo) suben cálidos y húmedos. Por ello, la rosa climática de vientos en Zaragoza aparece notablemente deformada en dirección NNW-SSE.

El viento del NW, el "cierzo", es el que imprime carácter a la región, siendo una de sus más genuinas representaciones meteorológicas. La situación meteorológica que en los mapas de tiempo determinan vientos del NW es: anticiclón sobre el Golfo de Vizcaya y las Islas Británicas y una borrasca en las Baleares.

Las líneas isobaras cortan perpendicularmente el valle del Ebro y se establece un flujo de aire desde las altas hacia las bajas presiones, actuando el valle del Ebro como canal de conducción (encajonado entre los Pirineos y el Sistema Ibérico) con un notable efecto de embudo y fuertes rachas. La "tramontana" de Cataluña y el "mestral" de Mallorca, tienen el mismo origen. El cierzo sopla en cualquier época del año, siendo muy turbulento en invierno y primavera.

El viento del SE es templado y húmedo y viene acompañado de nubes y de lluvias que entran por Tortosa, Caspe y Alcañiz y se desplazan valle del Ebro arriba hasta llegar a las Sierras del sistema vasco navarro dando tiempo seco y soleado. En verano, el viento del SE puede provenir del Sahara y llega muy cálido con polvo en suspensión, dando lugar a calimas; en el valle, a este viento se denomina "bochorno".

La situación meteorológica que determinan viento del SE y temporal de lluvia en la cuenca del Ebro, está asociada a una borrasca que cruza desde el Golfo de Cádiz hacia Argelia y Baleares, con anticiclón sobre Cerdeña e Italia. Los vientos del SE son frecuentes en los meses de equinoccio (Marzo-Mayo y Octubre-Noviembre) y son base de las siembras de cereales de secano en varias comarcas.

2.1.2. Tormentas

Las tormentas tienen lugar en las masas de aire cálido y húmedo, actuando el aire frío como "gatillo de disparo" (bien sea en superficie o en altura). Las tormentas de calor son frecuentes en el valle del Ebro y provienen de una de las dos orlas montañosas (Pirineos o bien Sistema Ibérico). Pueden llegar al valle empujadas por vientos del SW (las procedentes de Moncayo, Cucalón, Albarracín...) o del N (las procedentes de los valles del Pirineo, sierra de Guara y Alcubierre).

2.1.3. Nieblas

Las nieblas de irradiación surgen como enfriamiento de aire húmedo pegado al suelo durante las largas noches invernales de tiempo anticiclónico. En la zona de Zaragoza aparecen muy reforzadas por la humedad de los tres ríos que allí coinciden (Huerva, Ebro y Gállego), además del Canal Imperial de Aragón y de las huertas y regadíos y por los humos procedentes de fábricas e industrias.

El trimestre de las nieblas corresponde a Noviembre-Diciembre-Enero. Con anticiclón frío y continental sobre Francia, la ligera brisa del SE sube las nieblas valle arriba del Ebro, creando espesos bancos debajo de la inversión térmica que se observa en la estructura vertical de la atmósfera. Con el valle del Ebro relleno de niebla, por encima de la cota de 300 metros, el aire se muestra seco y el cielo despejado.

2.1.4. Lluvias

Ya se ha indicado que el valle medio del Ebro está de espaldas a los temporales atlánticos, arropado por las cordilleras que lo orlan y a la "sombra orográfica" de las montañas. Los únicos temporales de lluvia importantes para la región son los del Levante, de procedencia mediterránea, con vientos moderados o flojos del SE; ya que el NW actúa como escoba del cielo barriendo las nubes.

2.1.5. Nevadas

La nieve en el valle del Ebro no es meteoro frecuente, debido a la poca altitud (200 a 250 metros) y a su especial configuración. Suele haber nevadas detrás de un largo período de heladas con aire frío y seco estancado sobre la cuenca, cuando llega una masa de aire cálido y húmedo en altura, con vientos del cuadrante SW-S-SE.

2.1.6. Temperaturas

Las olas de frío que alcanzan el valle medio del Ebro son determinadas de tarde en tarde por la llegada de aire polar o ártico continental; pueden entrar por los Pirineos o montes vascos y escurriendo luego el aire frío y denso por efecto catabático, hacia la hondonada del valle medio. El aire frío puede quedar embalsado en la cuenca del Ebro durante varios días,

templándose algo por la radiación solar durante el día y volviéndose a enfriar por la noche. Si llega aire húmedo por encima, puede nevar.

Las olas de calor están asociadas a la llegada de aire cálido y seco del S o SE, cuya procedencia es Marruecos o los desiertos de Sahara, inducido en bajos niveles, de la atmósfera por una "baja térmica" sobre Extremadura-La Mancha, que absorbe hacia la cuenca media, viento seco y recalentado del SE, con polvo en suspensión y calima que mata el brillo del sol y enturbia el paisaje; pudiendo darse en ocasiones fenómenos de espejismo.

Las situaciones de agobiante calor y aire seco suelen desembocar en tormentas. Estos ciclos calurosos encierran riesgo potencial de incendios forestales en los montes y una enorme evapotranspiración de los cultivos de huerta, donde se hace preciso incrementar los riegos.

2.2. Caracterización climática general de la zona de Proyecto

El ámbito de estudio se localiza en una zona de clima **mediterráneo continentalizado de veranos cálidos** y **mediterráneo árido y sub-árido,** caracterizado por una importante continentalidad con inviernos bastante fríos, veranos cálidos y escasas precipitaciones concentradas en el período invernal. Es un clima templado con un fuerte contraste entre la temperatura del día y de la noche.



Imagen 1. Tipos de clima en España

La temperatura media de la zona de estudio se encuentra alrededor de los 14 ºC, con mínimas de -6 ºC y máximas de 40 ºC. Las precipitaciones siguen un patrón muy parecido al del clima mediterráneo típico y están entre los 350 y 390 mm, con un máximo durante el otoño y la primavera.

2.3. Estación climatológica

Se ha decidido tomar como estación de referencia la estación pluviométrica/termométrica 9314E Novillas (D.G.A), al disponer de una serie de datos actualizada y suficientemente larga y completa (período 1994-2019).

Las características de esta estación son las siguientes:

Nombre	Clave	Provincia	Tipo	Altitud	UTM X	UTM Y
Novillas (D.G.A)	9314E	Zaragoza	Estación pluviométrica/ termométrica	247	632730	4643520

Tabla 1. Estación climatológica en la zona de Mallén

2.4. Datos climatológicos

Las variables analizadas son las siguientes:

- Precipitación media anual
- Pluviometría media mensual
- Precipitación máxima en 24 horas
- Pluviometría estacional
- Temperatura media anual
- Temperatura media mensual
- Temperatura media mensual de las máximas absolutas
- Temperatura media mensual de las mínimas absolutas
- Insolación anual

2.4.1. Precipitación media anual

La precipitación media anual se obtiene a partir del promedio de las lluvias registradas en los doce meses del año. En España este valor se distribuye de forma irregular, aunque mantiene una estrecha relación con la configuración del relieve:

- Las precipitaciones disminuyen de norte a sur.
- Las precipitaciones en la vertiente atlántica son superiores a las de la vertiente mediterránea.

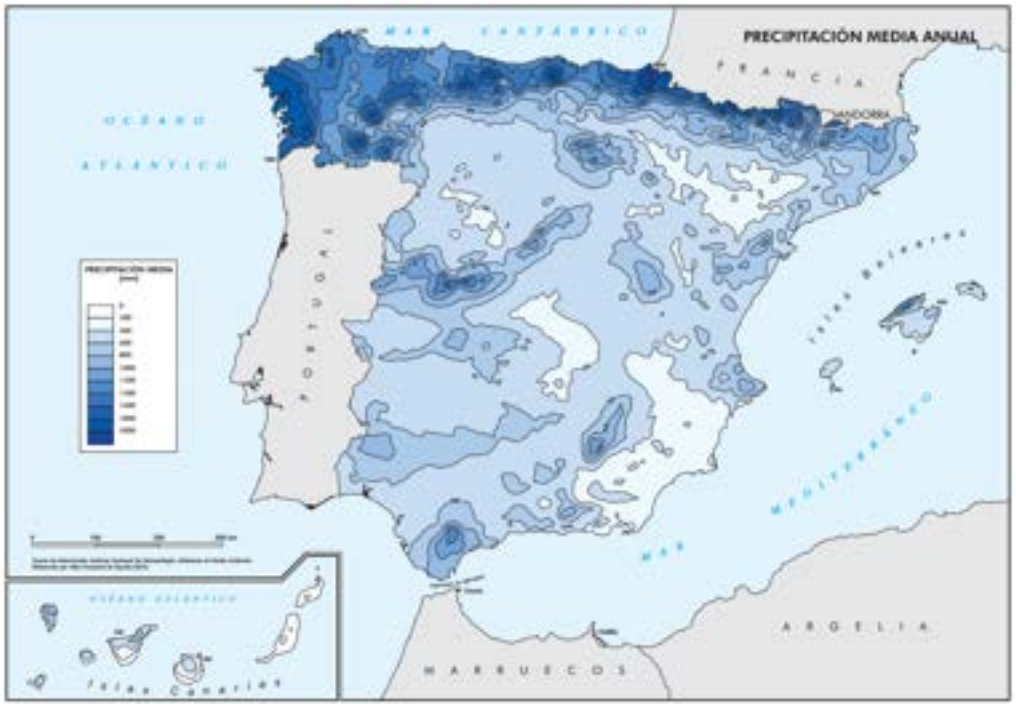


Imagen 2. Precipitación media anual

La precipitación media anual para la zona de estudio se encuentra entre 300- 400 mm.

2.4.2. Pluviometría media mensual

La precipitación es un factor importante en el ciclo hidrológico y es una característica principal para determinar el tipo de clima.

En la siguiente tabla se puede observar la distribución media mensual de las precipitaciones en la zona de estudio:

Mes	Mm
Enero	26,3
Febrero	20,9
Marzo	28,3
Abril	43,5
Mayo	40,8
Junio	25,9
Julio	22,3
Agosto	17,0
Septiembre	31,2
Octubre	35,7
Noviembre	34,7
Diciembre	20,5
Anual	**347,0**

Tabla 2. Pluviometría media mensual. Fuente: Estación Novillas (D.G.A). *AEMET*

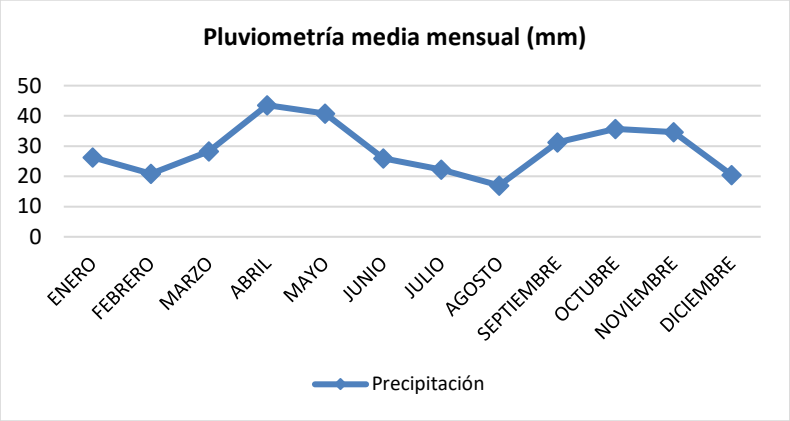


Imagen 3. Precipitación media mensual en la estación de Novillas (D.G.A)

Como se puede ver en el gráfico superior las mayores precipitaciones se dan durante los meses de primavera y en el mes de octubre. Las precipitaciones máximas se dan en el mes de abril y las mínimas en el mes de agosto. La máxima diferencia entre el mes más húmedo y el mes más seco es de 26,5 mm.

2.4.3. Precipitación máxima en 24 horas

La intensidad de las lluvias resulta un factor influyente por el carácter que se debe observar para tener en cuenta el posible carácter torrencial de las precipitaciones y los daños que éstas pueden ocasionar al suelo y a los cultivos.

La media de las precipitaciones máximas mensuales en 24 horas es la que se muestra en le tabla inferior:

Mes	mm
Enero	11,2
Febrero	8,8
Marzo	12,9
Abril	17,9
Mayo	17,4
Junio	14,4
Julio	14,6
Agosto	10,6
Septiembre	20,4
Octubre	17,1
Noviembre	16,0
Diciembre	8,8
Máxima	**165,0**

Tabla 3. Precipitación máxima en 24 horas. Fuente: Estación Novillas (D.G.A). *AEMET*

Los valores de precipitación máxima en 24 horas oscilan entre los 8,8 y 20,4 mm. La precipitación máxima en 24 horas se da en el mes de octubre.

A partir de la publicación "*Máximas lluvias diarias en la España Peninsular"* se han calculado la precipitación P_{24} en función los mapas de las precipitaciones correspondientes a distintas tormentas extraordinarias en función de su período de retorno. Los resultados se han obtenido en función del valor $\bar{P}$ (valor medio de la precipitación diaria anual según la región) y del coeficiente de amplificación K_T.

Período de retorno (años)	P_{24} (mm
5	56,1
10	67,1
25	82,8
50	95,1
100	108,1
500	140,8

*Tabla 4. Valor de P_{24}. Fuente: "*Máximas lluvias diarias en la España Peninsular". CEDEX

2.4.4. Pluviometría estacional

El régimen estacional de las precipitaciones en el área de estudio es la que se muestra en la tabla inferior:

Estación	mm
Primavera	111,1
Verano	68,6
Otoño	94,5

Invierno	72,8
Anual	**347,0**

Tabla 5. Pluviometría estacional. Fuente: Estación Novillas (D.G.A). *AEMET*

Como se ha indicado anteriormente la primavera y el otoño son las estaciones más húmedas, rasgo característico del clima mediterráneo.

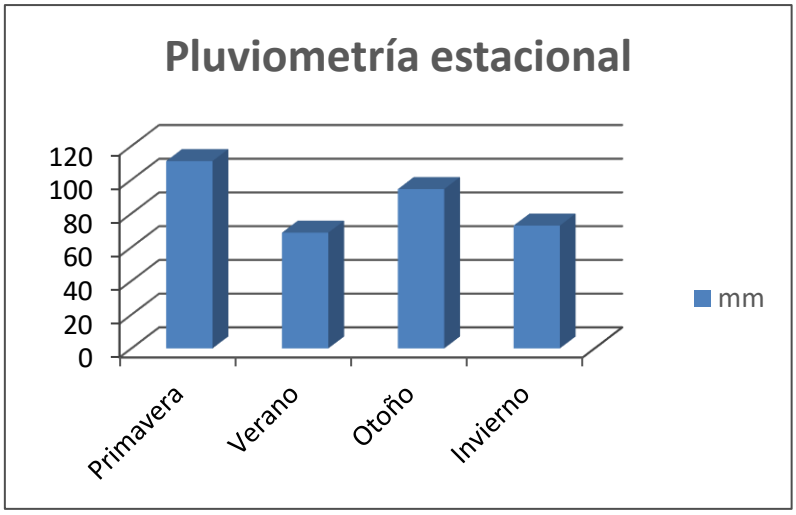


Imagen 4. Pluviometría estacional. Fuente: Estación Novillas (D.G.A). *AEMET*

2.4.5. Temperatura media anual

La temperatura media anual se obtiene a partir del promedio de las temperaturas medias de cada mes. Su distribución es muy irregular y está también estrechamente ligada a la configuración del relieve.



Imagen 5. Temperatura media anual. Fuente: AEMET

La temperatura media anual en la zona de estudio es de 13,7 ºC

2.4.6. Temperatura media mensual

Mes	mm
Enero	6,7
Febrero	8,0
Marzo	11,0
Abril	13,1
Mayo	17,2
Junio	22,0
Julio	24,5
Agosto	24,2
Septiembre	20,3
Octubre	15,5
Noviembre	10,3
Diciembre	6,6
Anual	**15,0**

Tabla 6. Temperatura media mensual. Fuente: Estación Novillas (D.G.A). *AEMET*

La temperatura media anual en la zona de Cabañas de Ebro es de 15,0 ºC. El valor máximo de temperaturas se da en verano, en el mes de julio (24,5 ºC) y la temperatura mínima se da en invierno, en el mes de diciembre (6,6 ºC).

La diferencia entre la temperatura media más alta y la más baja es de 18,0 ºC.

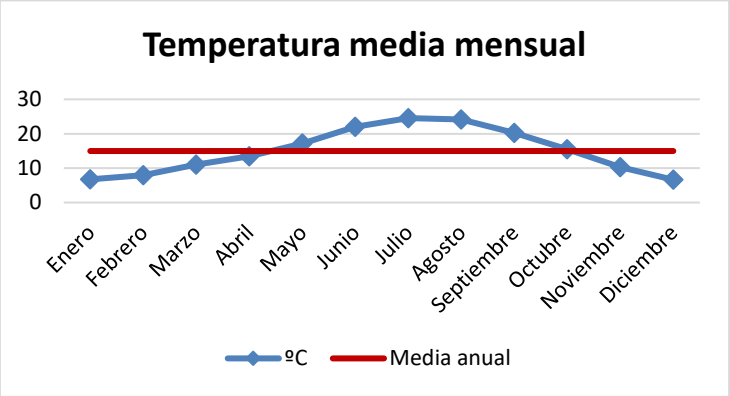


Imagen 6. Temperatura media mensual. Fuente: Estación Novillas (D.G.A). *AEMET*

Analizando las temperaturas máximas del mes más cálido y las mínimas del mes más frío se obtiene que:

- Temperatura media de máximas del mes más cálido: 32,9 ºC
- Temperatura media de mínimas del mes más frío: 1,7 ºC

2.4.7. Temperatura media mensual de las máximas absolutas

La temperatura máxima media mensual de las máximas absolutas se da en el mes de julio, llegando a los 36,6 ºC.

Mes	ºC
Enero	18,1
Febrero	19,9
Marzo	25,1
Abril	28,3
Mayo	32,4
Junio	37,7
Julio	38,8
Agosto	38,3
Septiembre	33,4
Octubre	28,6
Noviembre	22,5
Diciembre	17,8
Máxima Anual	**44,0**

Tabla 7. Temperatura media mensual de las máximas absolutas. Fuente: Est. Novillas (D.G.A). *AEMET*

La distribución de las temperaturas medias máximas sigue la misma distribución que las temperaturas máximas, alcanzando el valor mayor en julio y los menores durante los meses de invierno.

La diferencia entre la máxima más alta y la más baja es de 21,0 ºC.

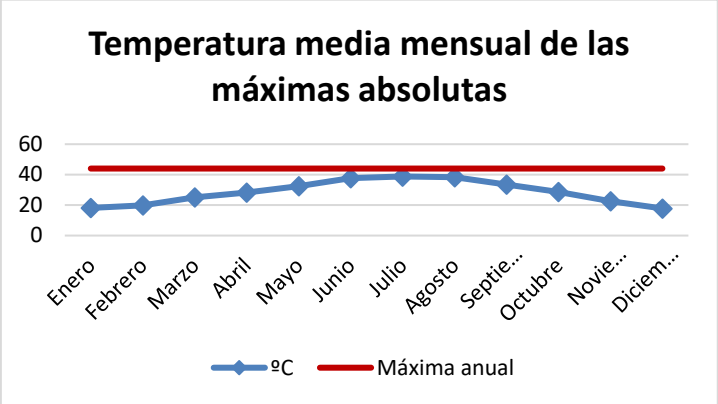


Imagen 7. Temperatura media mensual de las máximas absolutas. Fuente: Est. Novillas (D.G.A). *AEMET*

2.4.8. Temperatura media mensual de las mínimas absolutas

La temperatura mínima media mensual de las mínimas absolutas se da en el mes de enero, con un valor de -4,0 ºC.

Mes	ºC
Enero	-4,2
Febrero	-3,0
Marzo	-1,6
Abril	1,7
Mayo	4,8
Junio	8,9
Julio	12,2
Agosto	12,1
Septiembre	8,2
Octubre	3,6
Noviembre	-2,3
Diciembre	-4,6
Mínima Anual	**-11,5**

Tabla 8. Temperatura media mensual de las mínimas absolutas. Fuente: Novillas (D.G.A). *AEMET*

La temperatura mínima mensual se registró en el mes de diciembre con un valor de -4,6 ºC. La diferencia entre la mínima más baja y la más alta es de 16,8 ºC.

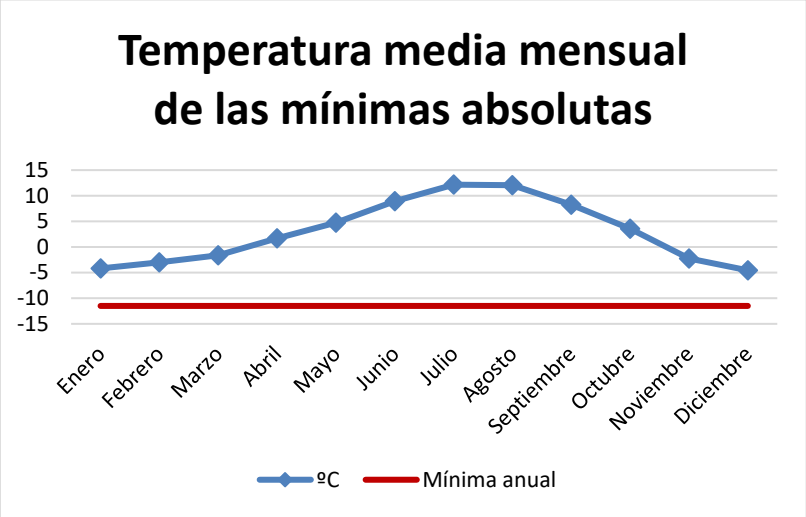


Imagen 8. Temperatura media mensual de las mínimas absolutas. Fuente: Est. Novillas (D.G.A). *AEMET*

2.4.9. Insolación anual

La insolación anual se obtiene a partir del número de horas de sol registradas a lo largo del año. En el mapa de España la insolación aumenta de manera notable de norte a sur. Así, los valores más altos de insolación se dan en Badajoz, Sevilla, Almería y Alicante. En la imagen inferior se puede observar la insolación anual en España:



Imagen 9. Insolación anual. Fuente: AEMET

Para la zona de estudio, la insolación anual adopta un valor en torno a 2400-2600 horas de sol al año.

3. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCA

3.1. Características de la cuenca

El río Ebro es uno de los grandes ríos de la península ibérica, contando con una extensa cuenca vertiente de 85.000 km^2. Administrativamente, el territorio de esta cuenca pertenece a nueve comunidades autónomas, correspondiendo a Aragón casi el 50% (49'5%) de su superficie.

Diversos rasgos, tanto del medio físico como de las actividades realizadas por el hombre en la cuenca del Ebro, inciden de forma muy directa en el comportamiento hidrológico de los ríos que la drenan.

La cuenca del Ebro se configuró durante el Terciario y el Cuaternario, a partir de la orogenia alpina que levantó la Cordillera Ibérica, los Pirineos, la Cordillera Costero-catalana y los Montes Vascos. El contraste topográfico y litológico entre esas alineaciones montañosas, cuyas cumbres sirven de divisoria a la cuenca, y el amplio sector correspondiente a la Depresión del Ebro, constituye un elemento diferenciador de sectores dentro de la amplia cuenca.

3.2. Precipitaciones

Las precipitaciones registradas en la cuenca se cifran en 600 mm anuales, si bien hay profundas diferencias en distintos ámbitos territoriales. Noroeste, Norte y cumbres occidentales de la Ibérica recogen e incluso superan los 800-1000 mm al año, dada la influencia atlántica que reciben y las altitudes a las que se ubican. En el extremo opuesto, apenas se llega a 350 mm anuales en el denominado "triángulo árido" (Zaragoza-Fraga-Caspe).

El total anual de precipitación varía ostensiblemente entre distintos años. La mayor parte de estas precipitaciones son en forma de lluvia, teniendo importancia tanto la cantidad de nieve como su permanencia en Pirineos y algún sector de la Ibérica. El máximo es de otoño-invierno en la zona de influencia mediterránea, y de invierno-primavera, en la de influjo atlántico, coincidiendo de forma generalizada un marcado descenso de precipitaciones en verano.

Las altas temperaturas estivales y los vientos de gran frecuencia y, a menudo, de considerable intensidad (cierzo, bochorno, tramontana) acentúan el déficit hídrico que afecta a gran parte del interior de la cuenca.

3.3. Usos del suelo

La presencia, densidad y tipología de la cubierta vegetal condicionan procesos como infiltración y escorrentía. En la cuenca del Ebro, las zonas arboladas se han ido reduciendo a las áreas de montaña, donde incluso existen amplios espacios no arbolados y algunos sotos de ribera.

Los datos del Censo Agrario de 1999 fijan en el 65% del territorio considerado rural la superficie no labrada de la cuenca del Ebro, repartida entre 1'7 millones de hectáreas arboladas, 1'4 millones de hectáreas de pastos permanentes y 2'4 millones de hectáreas de pasto no permanente y matorral improductivo.

3.4. Población y demanda de agua

El incremento de la población, la creciente urbanización y la evolución de los hábitos sociales y de los procesos de producción han aumentado la demanda de agua, convirtiéndose en los factores humanos que influyen, en mayor grado, en el comportamiento hídrico de la cuenca del Ebro.

En ella se censan 2'8 millones de habitantes (2001), con una densidad de 32 hab/km^2, de los que el 60'8 % es población urbana, existiendo 5 núcleos de más de 100.000 habitantes. La Confederación Hidrográfica del Ebro (C.H.E.) ha estimado en 730 hm^3 el volumen de agua necesario para el abastecimiento urbano-industrial del conjunto de la cuenca durante el año 2002. Entre las tierras labradas en la cuenca del Ebro, 778.248 hectáreas están censadas como de regadío fijo o eventual, cuya demanda de agua supera los 6.300 hm^3 al año.

Además de la importante demanda de agua para usos consuntivos, no puede olvidarse otra ligada a usos no consuntivos, como la producción de energía eléctrica o las piscifactorías.

4. FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO

La aportación del Ebro al Mediterráneo se ha visto mermada considerablemente en las últimas décadas por causas tanto naturales como antrópicas. Así, si hasta los años setenta del siglo XX el Ebro vertía anualmente una media de unos 18.000 hm^3, en la actualidad apenas se alcanzan los 12.000 hm^3. En líneas generales, la baja pluviometría registrada en los últimos 25 años, así como el incremento de embalses y regadíos en toda la cuenca que han provocado aumentos en la evaporación, son responsables del descenso hídrico que, junto con la retención del 90% de los sedimentos en los embalses, puede llevar a una rápida desaparición del Delta del Ebro.

El Ebro duplica su caudal con la llegada del complejo Aragón-Arga en las proximidades de Castejón (Navarra), zona que nos ocupa en el presente proyecto. Desde la estación de aforo de esa localidad, donde el caudal medio anual se cifra en 230,7 m^3/s y el caudal específico asciende a 9,16 l/s/km^2, hasta Zaragoza, el Ebro no recibe aportes importantes.

Como consecuencia, en Zaragoza el caudal medio anual es más bajo que en Castejón, concretamente 216,5 m^3/s, y el caudal específico ha descendido a 5,35 l/s/km^2. En suma, va aumentando progresivamente la superficie de cuenca marcada por la aridez y las escasas aportaciones de los afluentes son contrarrestadas por las crecientes necesidades de riego.

Además de al modesto Huerva, el Ebro recibe en Zaragoza al Gállego, y éste si introduce una inyección de caudal apreciable, unos 35 m^3/s que van a compensar las pérdidas, incluidas las que se registran en la Presa de Pina, y consigue elevar el caudal del Ebro en Sástago (240 m^3/s) ligeramente por encima del de Castejón. Sin embargo, el caudal específico sigue en declive, situándose en 4,9 l/s/km^2, ya que la superficie de cuenca en Sástago asciende ya a 48.974 km^2.

	Castejón	Zaragoza
Módulo m^3/s	230,7	216,5
Módulo $l/km^2/s$	9,16	5,35
Aportación hm^3	7275,3	6827,5

Tabla 9. Aportaciones en Castejón y Zaragoza

El **régimen hidrológico** es pluvio-nival con máximo en febrero, mínimo en agosto y disimetría en las curvas de ascenso y descenso, prolongándose las aguas altas en primavera y las bajas en otoño. La influencia pluvial oceánica desde la cabecera del Ebro y el Pirineo occidental es la que produce los notables caudales invernales, además de la mayor frecuencia de crecidas en dicha estación.

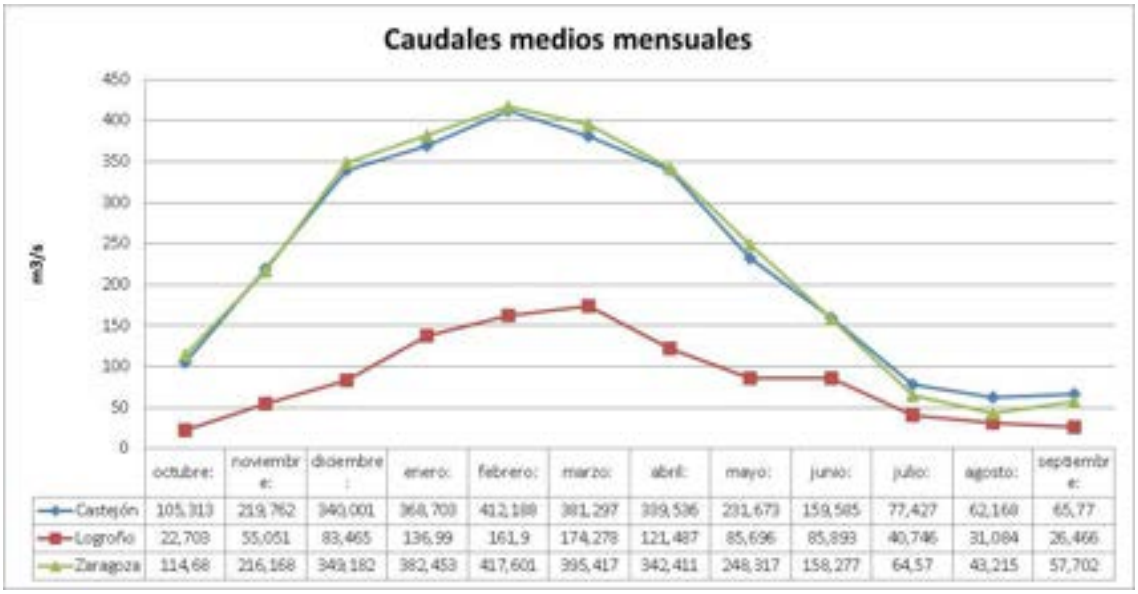


Imagen 10. Caudales medios mensuales en el área de estudio

La **irregularidad interanual** del Ebro es claramente más baja que la de los ríos mediterráneos, pero aun así apreciable. El coeficiente de irregularidad supera el valor 6 en los aforos de Reinosa, Castejón, Zaragoza y Tortosa, e incluso llegan a 7'8 en el aforo de Miranda, disponiéndose en todos los casos, excepto Reinosa, de series de más de 50 años para evaluarlo.

En la *Imagen 11.* Caudales medios anuales en Castejón se observa la tendencia decreciente de los caudales desde los años sesenta en el aforo de Castejón, tendencia que se confirma en todos los aforos del Ebro y de su cuenca. Resulta también expresivo apreciar como en las dos últimas décadas (80 y 90) el número de años en que el caudal medio anual supera el módulo, calculado para el conjunto de la serie aforada, es muy inferior al alcanzado en décadas anteriores, especialmente las de los años 60 y 70 en las que la mayor parte de los años tienen un caudal medio anual superior al citado módulo. (Frutos et al., en prensa).

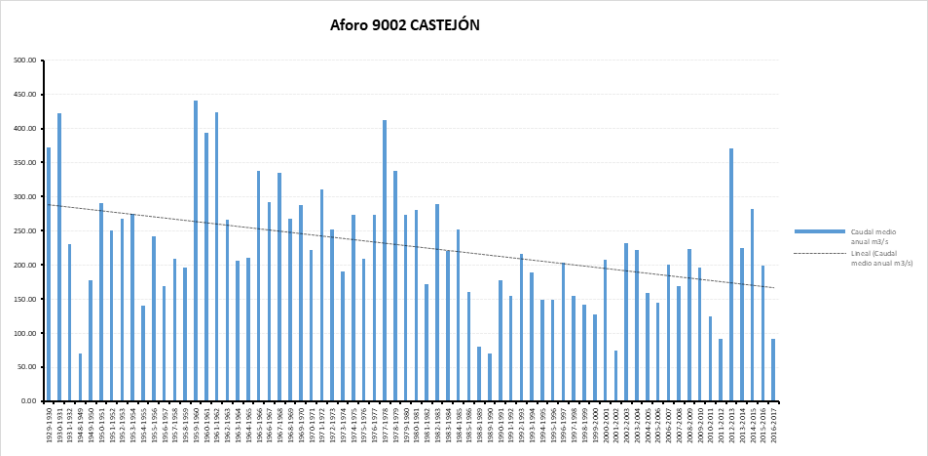


Imagen 11. Caudales medios anuales en Castejón

Los estiajes, causados por la combinación en el tiempo de tres elementos principales: la debilidad de los aportes pluviales, la potencia de la evapotranspiración y las necesidades de riego, acontecen en el Ebro desde finales de junio a la primera quincena de octubre.

Antes de 1960 los estiajes eran marcados y duraderos, siempre en verano. En la década de los años cuarenta hubo una media de 114 días de estiaje al año, destacando el año hidrológico 1948-49 con 148 días. Los años cincuenta, más lluviosos, presentan una media de 40 días por año, destacando la ausencia de estiajes en 1959-60 y la presencia de sólo 2 en 1953-54. A partir de 1960, con la regulación efectiva de Yesa y la coincidencia de varios años de excepcional pluviometría, los estiajes se hacen más esporádicos.

Es muy significativo el hecho de que en quince años, entre 1970 y 1985, prácticamente no hubo estiajes. La regulación había conseguido claramente sus objetivos y los sobrantes de riego circulaban por el río en verano. Sin embargo, desde 1985 algunas prolongadas sequías han ganado la batalla a la capacidad de regulación en la cuenca, reapareciendo los estiajes prolongados y profundos.

Además, aunque en su mayor parte siguen registrándose en verano, aparecen también estos procesos extremos de aguas bajas en primavera y otoño.

Las crecidas del Ebro presentan una alta frecuencia, de manera que por término medio 1,2 veces al año el río se desborda. Son fundamentalmente invernales y proceden de todos los sectores altos de la cuenca, destacando por su volumen las de origen pirenaico, aportadas por el Aragón, y las que derivan de largos procesos lluviosos en el Alto Ebro.

Las más peligrosas son aquéllas en las que coinciden en el tiempo los aportes de Aragón y Ebro. El Gállego y el Ebro, en cambio, no suelen coincidir, además de que los aportes en crecida del río pirenaico no suelen ser suficientes para hacer superar al Ebro sus umbrales de desbordamiento.

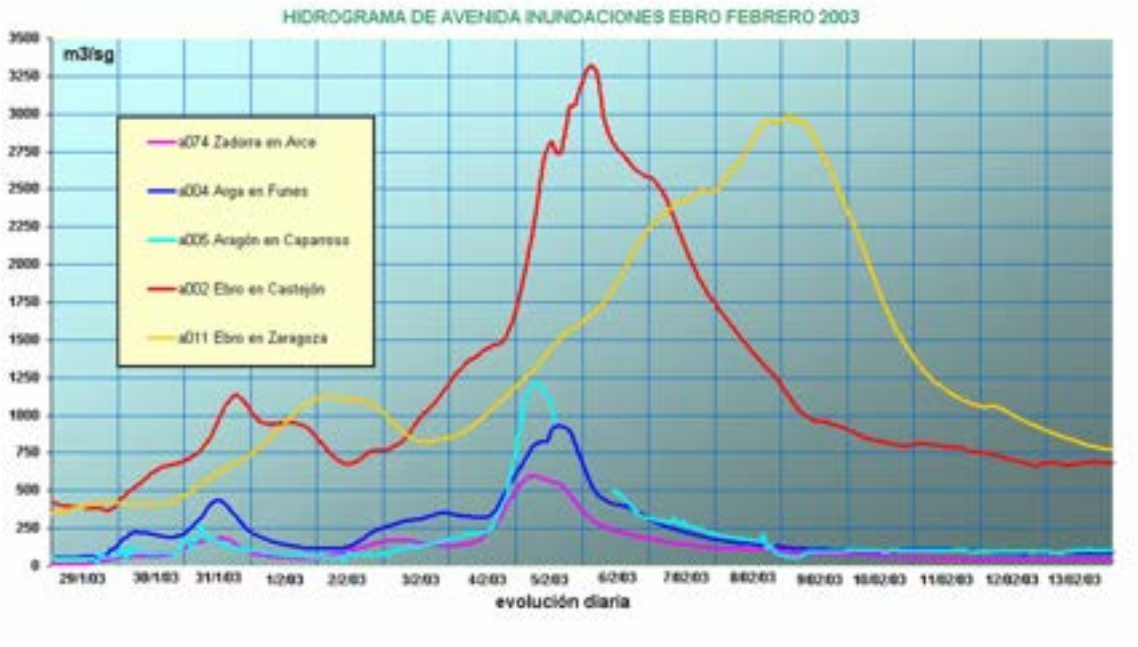


Imagen 12. Hidrograma de avenida de inundaciones

Las crecidas históricas más graves fueron las de febrero de 1643, septiembre de 1787, enero de 1871 y enero de 1874, con inundaciones generalizadas, rotura de puentes y numerosas pérdidas humanas. Entre las avenidas extraordinarias del siglo XX destacan la de marzo de 1930 y, sobre todo, la de enero de 1961, con 4.950 m^3/s de caudal punta en el aforo de Castejón, 4.130 m^3/s en Zaragoza y 4.160 m^3/s en Sástago.

Las últimas crecidas extraordinarias han tenido lugar en noviembre de 1966, febrero de 1978, diciembre de 1980, enero de 1981 y febrero de 2003. Se había asistido en las últimas décadas a una disminución del número de crecidas ordinarias, laminadas por los sistemas de regulación, pero la reciente avenida de febrero de 2003 ha demostrado que el riesgo pervive. La magnitud y evolución de esta crecida de 2003 pudo seguirse en tiempo real a través de las mediciones efectuadas por el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la cuenca del Ebro y publicadas en la página web de la Confederación Hidrográfica.

4.1. Grado de Alteración de la Cuenca

Según la *Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables* (MAGRAMA, 2011):

> *"La alteración del registro de caudales y volúmenes máximos anuales no es significativa si el porcentaje de cuenca controlada por los embalses es menor del 10 %"*

En el tramo de estudio, la cuenca asociada tiene una superficie de 25.015 Kilómetros cuadrados, por lo que se considerará que las infraestructuras con una superficie de cuenca asociada menor de 2.501,5 kilómetros cuadrados, tendrán un efecto laminador despreciable.

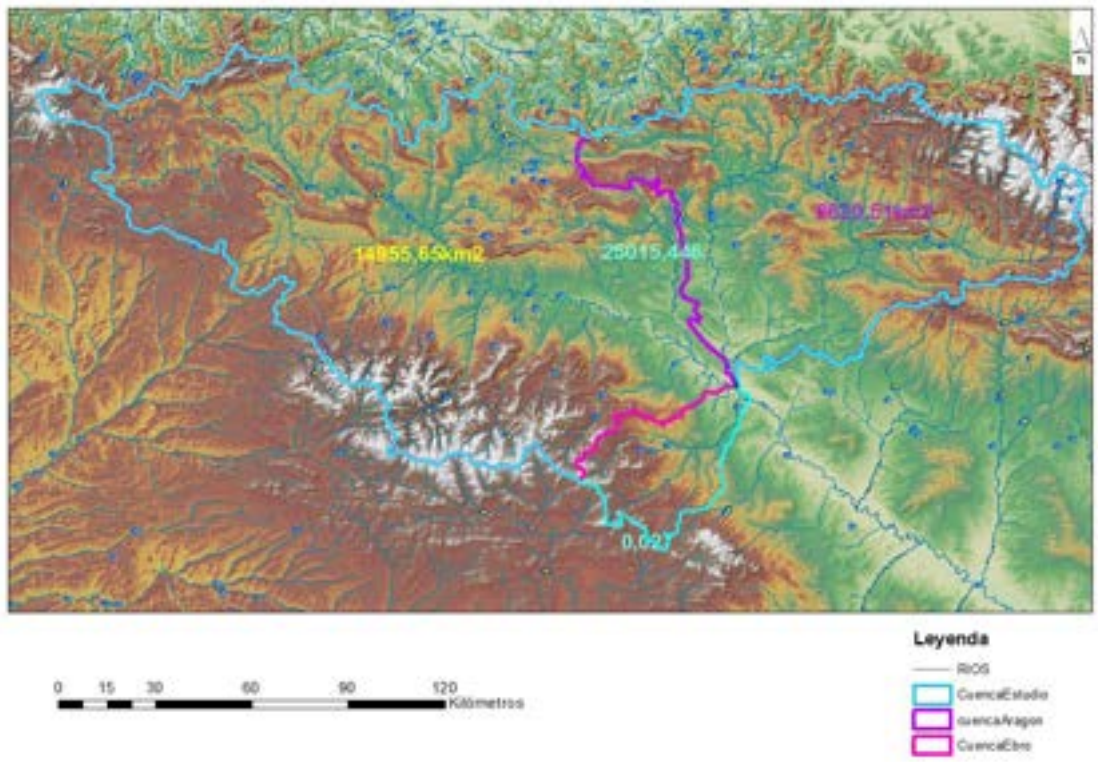


Imagen 13. Cuenca hidrográfica

Dentro de la subcuenca asociada al rio Aragón, se han localizado 23 infraestructuras con posible efecto laminador que quedan descartadas por no alcanzar una superficie de cuenca superior al límite establecido.

Esto mismo sucede con las tres infraestructuras existentes en la cuenca asociada al rio Alhama, cuya superficie asociada no alcanza el 10% de la cuenca total de estudio.

Sin embargo, de las 42 infraestructuras localizadas en la cuenca asociada al Ebro en el punto de estudio, dos de las mismas tienen cuencas asociadas mayores al 10% de la cuenca del tramo de estudio. Las características de estas infraestructuras son las siguientes:



Imagen 14. Presa de El Cortijo



Imagen 15. Presa Sobrón

El segundo criterio para descartar o aceptar el efecto laminador de la presa consiste en que el volumen útil del embalse sea menor del 10 % del volumen de avenida en el punto de estudio.

Para estimar el volumen de la avenida para el periodo de retorno de 10 años, se ha realizado un análisis estadístico de los registros de la estación de aforos de Castejón, situada inmediatamente aguas abajo del tramo objeto. Comparando caudales con Logaritmo en base 10 de volúmenes y aplicando una regresión lineal se obtiene el siguiente gráfico:

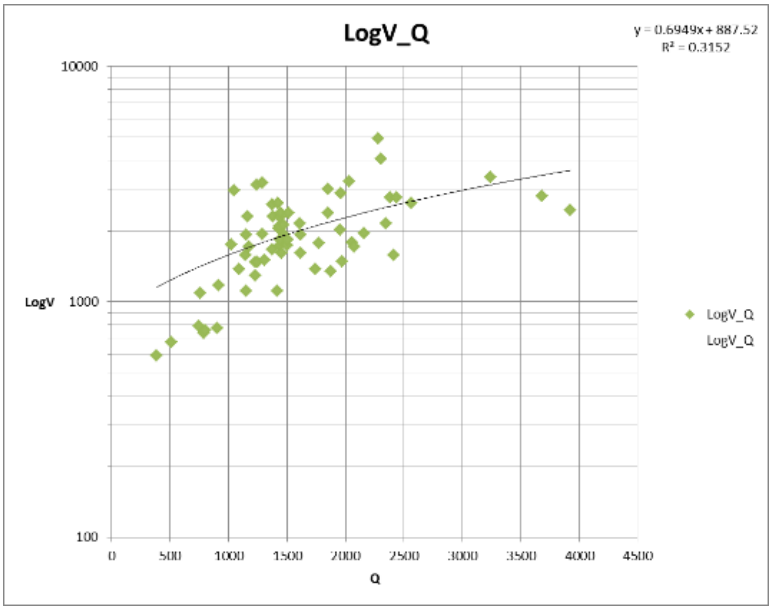


Imagen 16. Análisis de caudales para período de retorno 10 años en la estación de aforos de Castejón

Para el valor de caudal del periodo de retorno de 10 años se obtiene un volumen de 2.930,53 hm^3. La presa denominada El Cortijo está situada en el río Ebro, perteneciente a los municipios de La Guardia y Logroño, siendo su uso el de aprovechamiento hidroeléctrico. La superficie de la cuenca hidrográfica es de 10.365,00 km^2 con una capacidad de embalse de 1,05 hm^3. Dada la escasa capacidad de este embalse, su efecto laminador es despreciable en el cálculo hidráulico de las avenidas.

La presa denominada El Sobrón está situada en el río Ebro, perteneciente a los municipios de Lantaron y Bozoo, siendo su uso el de aprovechamiento hidroeléctrico. La superficie de la cuenca hidrográfica es de 4.774,00 km^2, con una capacidad de embalse de 20 hm^3. Dada la capacidad de este embalse, su efecto laminador es despreciable en el cálculo hidráulico de las avenidas.

Siendo las capacidades de los embalses mucho menores que el 10% del volumen de la avenida, no se considerará el efecto laminador de los mismos, empleándose los caudales en régimen natural asociados a los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años y el caudal de máxima crecida ordinaria. Los caudales en régimen natural se obtienen a partir del mapa de caudales máximos y son los utilizados en el desarrollo del presente proyecto.

5. DEFINICIÓN DE CAUDALES DE ESTUDIO

De cara al objeto del anteproyecto, los datos de caudales requeridos en el tramo se refieren a las crecidas correspondientes a periodos de retorno de 10 y 25 años de período de retorno, que representan el período de retorno de protección para zonas agrícolas y zonas urbanas, respectivamente.

5.1. Definición de los hidrogramas de avenida

El objeto del estudio hidráulico que se ha llevado a cabo en este tramo, es simular el comportamiento hidráulico de diversas alternativas de actuación para reducir los daños por inundación en el mismo.

Los períodos de retorno a estudiar son, las avenidas correspondientes a la UCO, MCO 10 y 25 años.

Para ello, se ha tomado como caudal máximo de avenida los caudales estimados en los estudios para la generación de la cartografía de riesgo de inundaciones en su revisión de 2018-2019 en el Ebro en esta zona, que se presentan en la siguiente tabla en m^3/s:

Avenida	Q (m3/s)
UCO	1.400
MCO	1.650
T10	2.320
T25	2.640

Tabla 10. Caudales máximos de las avenidas de proyecto

Finalmente, se ha seleccionado un hidrograma de cálculo sintético. A continuación, se muestra el hidrograma para las avenidas de T=10 y 25 años, fijando como punta del hidrograma el caudal máximo correspondiente al período de retorno seleccionado. Para los periodos de retorno correspondientes a la UCO y la MCO, se ha introducido el caudal de forma constante en el tiempo.

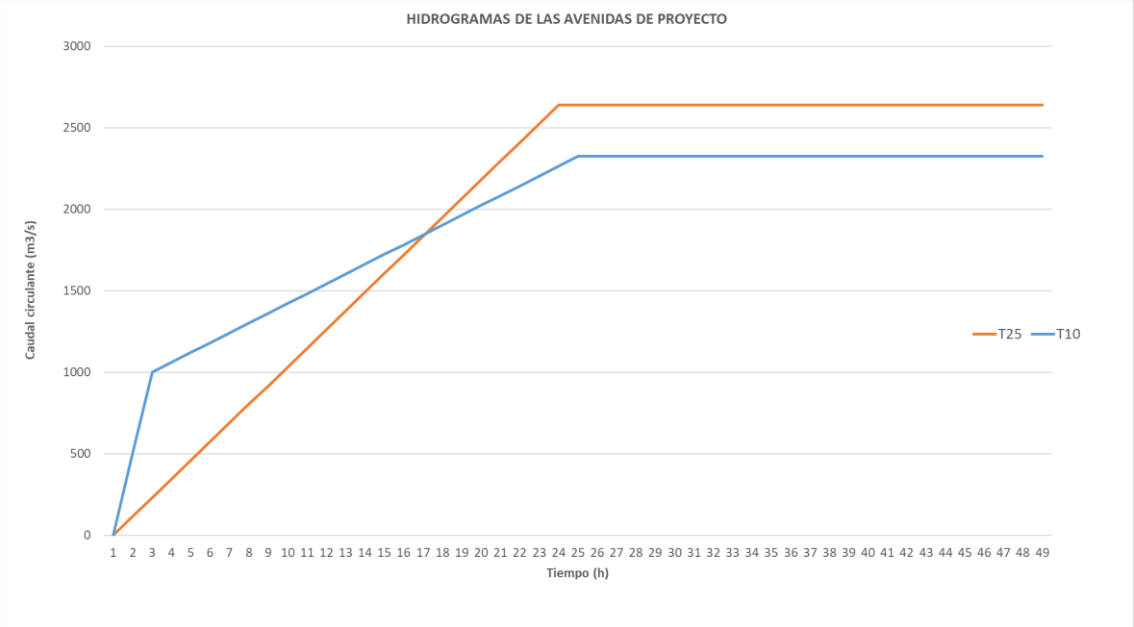


Imagen 177. Hidrograma de las avenidas de proyecto T10 y T25.

6. RIESGO DE INUNDACIÓN

El tramo objeto de este anteproyecto está incluido dentro de la zona de alta probabilidad de inundación (correspondiente a la zona inundable de la avenida de período de retorno de 10 años), así como de la de media (100 años) y baja (500 años) probabilidad.



Imagen 18. Zona inundable correspondiente a la avenida de período de retorno de 10 años. Fuente: visor del SNZCI.

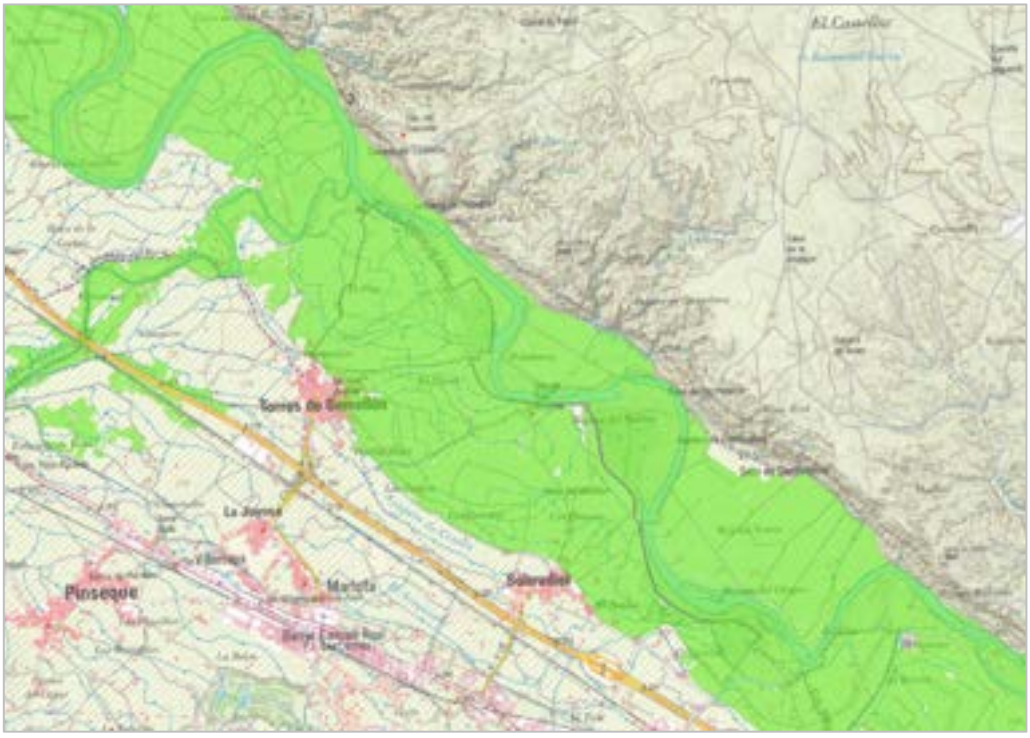


Imagen 19. Zona inundable correspondiente a la avenida de período de retorno de 100 años. Fuente: visor del SNZCI.

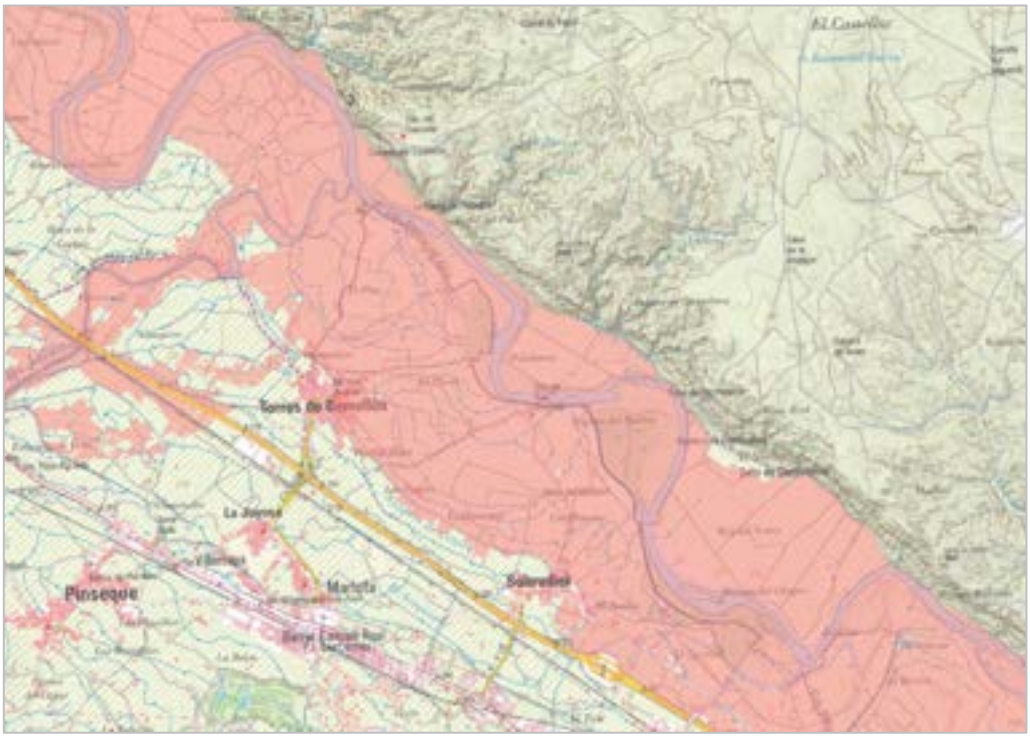


Imagen 20. Zona inundable correspondiente a la avenida de período de retorno de 500 años. Fuente: visor del SNZCI.

ANEJO Nº 6.- ESTUDIO HIDRÁULICO Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

1.- OBJETO.

El presente anejo ha sido extraído íntegramente del "Anteproyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)", redactado por personal de Tragsatec dando respuesta al encargo DISEÑO TÉCNICO Y REDACCIÓN DE MEMORIAS DE POSIBLES ACTUACIONES PARA EL PROYECTO LIFE INTEGRADO "EBRO RESILIENCE" Y OTRAS MEDIDAS TÉCNICO-JURÍDICAS RELACIONADAS CON EL PGRI (Clave 09.803-0449/0411) y dirigido por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Dicho anteproyecto, fechado en septiembre de 2022, está firmado por los técnicos:

- José María González Ortega
- Daniel Otero Cabeza de Vaca
- Beatriz Mesa León

El objeto del mismo, es la descripción del modelo hidráulico generado, las diferentes alternativas planteadas y la justificación de la solución finalmente adoptada.

Se describen los trabajos técnicos que han sido necesarios para llevar a cabo el modelo hidráulico, así como las limitaciones del mismo. También se estudia la problemática del tramo, realizando un análisis histórico y actual, evaluando principalmente el riesgo de inundación en las zonas urbanas. Del mismo modo se describen la batería de las alternativas estudiadas, evaluando los efectos favorables y desfavorables de cada una de ellas y seleccionando la combinación que genere la situación más ventajosa.

2.- ANTECEDENTES.

2.1.- Introducción.

El tramo de estudio presenta un río Ebro con una gran fértil llanura aluvial en la margen derecha y con el escarpe yesífero ejerciendo de elemento limitante al movimiento en la margen izquierda. El río tiene tendencia en este tramo a divagar hacia el norte, encajándose contra el mencionado escarpe, dejando en su margen derecha una sucesión de terrazas escalonadas. Este hecho se puede apreciar en planos tan antiguos como el del Canal Imperial, que data del año 1796, y en el cual se observa como el cauce discurre junto al escarpe.



Río Ebro entre Alagón y Utebo en el año 1796 (Plano General de los Canales Imperial de Aragón y Tauste).

Las terrazas fluviales de la margen derecha, al igual que en todo el tramo medio del Ebro, fueron creadas por los continuos cambios de trazado del río, donde depositaba sus fértiles sedimentos.

En la fotografía aérea de 1927 se aprecian amplias barras de grava, fruto de una activa dinámica fluvial que impide el desarrollo de grandes sotos de ribera. En las terrazas ubicadas en la margen izquierda, de difícil acceso, sólo se cultivan los terrenos ubicados a mayor cota. Del mismo modo, zonas más próximas al río o los paleocauces no pueden ser cultivados, por los efectos de la corriente ya durante las crecidas más pequeñas y frecuentes o por el elevado nivel freático.



Río Ebro en el tramo de estudio sobre la fotografía área de 1927.

Esta situación permanece casi invariable a mediados del siglo XX, salvo por algunos tímidos intentos de poner en cultivo la Mejana del Tambor. El río todavía conserva una cierta dinámica y se sigue desplazando lateralmente, tal y como se aprecia en la fotografía aérea de 1956.



Río Ebro en el tramo de estudio sobre la fotografía área de 1956.

Se ha dibujado el trazado del cauce activo sobre las fotografías aéreas de 1927 y 1956 para poder estudiar el movimiento del río, y se ha comprobado que los meandros se han movilizado, pero no se han desplazado de forma tan acusada como otros tramos aguas arriba. Esto es en parte debido al escarpe, en el cual también el río ha provocado desprendimientos y encontrado zonas más duras que le hacen retirarse hacia la terraza, generando meandros de diverso tamaño que quedan confinados contra el escarpe, a menudo accesibles únicamente con medios acuáticos. Estos meandros, situados en margen izquierda, han sufrido modificaciones en tamaño y forma. Con el paso del tiempo y las sucesivas avenidas, sus variaciones han tenido el correspondiente reflejo en las formas de la orilla opuesta.



Evolución del cauce del río Ebro entre 1927 y la actualidad.

En las terrazas ubicadas en la margen izquierda, de difícil acceso, sólo se cultivan los terrenos ubicados a mayor cota. Del mismo modo, en las zonas más próximas al río o los paleocauces, no pueden ser cultivados, bien debido a las crecidas más pequeñas y frecuentes o por el elevado nivel freático.

A partir de la segunda mitad del siglo XX comienzan a ejecutarse motas de defensa para proteger los campos de cultivo. Por un lado, se construyen motas longitudinales con el objeto de limitar la inundación de la mayor parte de la huerta, pero también surgen una serie de motas transversales que tienen la finalidad de reducir las erosiones en campos de cultivo ubicados en el espacio que queda entre las motas longitudinales. Este conjunto de infraestructuras, a pesar de defender frente a avenidas pequeñas, produce un incremento de la cota de la lámina de agua, por lo que en el momento en el que desbordan se producen graves erosiones e inundaciones repentinas.

A partir de la construcción de estas obras de defensa, realizadas durante las décadas de 1960 a 1990 (principalmente diques de defensa, espigones y escolleras), comienza una pugna entre los propietarios de las tierras situadas en ambas márgenes del río para fijar y estabilizar sus orillas y evitar el desplazamiento del río hacia las fincas de cultivo.

El éxito de estos trabajos ha sido escaso, pues solo se ha conseguido defender las fincas ante crecidas pequeñas (inferiores a la máxima crecida ordinaria) y, como peaje, ambas márgenes han acusado un “efecto dique” que impide que las aguas desbordadas retornen al cauce principal, aumentando los daños.

En avenidas importantes, el río rompe las defensas de ambas orillas. Como la margen izquierda está dominada por el escarpe, las aguas desbordan hacia las terrazas inferiores de la margen derecha. El alcance de la superficie inundada depende de los caudales circulantes por el río, de la duración temporal del episodio y del tramo de defensa en el que se produzca el fallo, pero al tratarse de una llanura sensiblemente plana es habitual que, en cualquier caso, las aguas ocupen una gran extensión.

La pérdida de parte de la dinámica fluvial por la regulación de los embalses, permite la puesta en cultivo de meandros abandonados y de zonas más próximas al cauce, así como un mayor desarrollo de los sotos de ribera, produciéndose la desaparición de una parte importante de las barras de gravas. No obstante, la llanura aluvial sigue conectada al cauce, contribuyendo a la evacuación de caudales en situación de avenida.

La estructura general del tramo apenas ha sufrido modificaciones, consolidándose las zonas de cultivo en la llanura de inundación y prolongándose en el tiempo los fenómenos mencionados anteriormente.



Ortofoto actual del tramo de estudio.

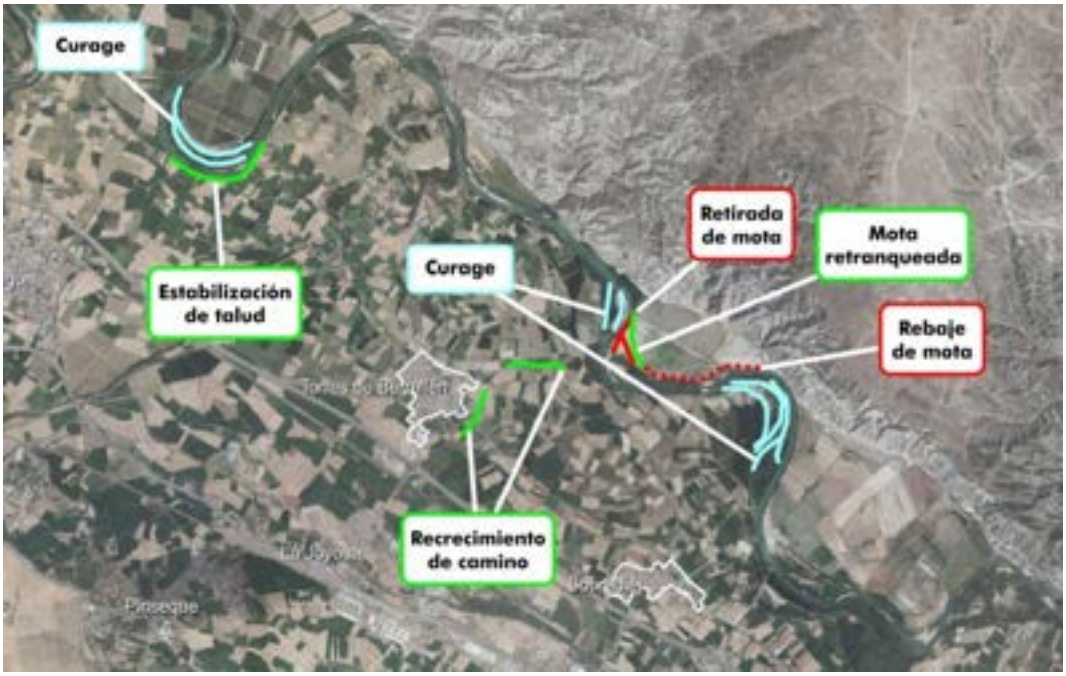
Esta situación se ha visto paliada parcialmente con la ejecución de las obras de emergencia tras las avenidas de 2015 y 2018, en las que se retranquearon algunas motas, se ejecutaron recrecimientos de caminos y se realizaron diversos curages con el objeto de mejorar el flujo de la corriente.

No obstante, los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel, a pesar de su alejamiento del cauce, acaban viéndose afectados para las avenidas de periodos de retorno superiores a 25 años. Del mismo modo, todavía existen una serie de motas que suponen un importante obstáculo al flujo, especialmente aquellas que ocupan el espacio entre las motas longitudinales.



Imagen área de Torres de Berrellén durante la avenida de abril de 2018.

En el ámbito de Torres de Berrellén los trabajos realizados después de las avenidas de 2015 y 2018 fueron los siguientes:



Actuaciones ejecutadas tras las avenidas de 2015 y 2018 en el entorno de Torres de Berrellén.

En Ebrosoto, después de la avenida de 2015 se realizó un pequeño retranqueo y la eliminación de gran parte de la mota que defendía 40 ha de cultivo, la cual hacía que la lámina de agua durante una avenida se elevara en Torres de Berrellén.

Tras la avenida de 2018 se ejecutó un retranqueo más ambicioso y se aprovecharon los rebajes realizados para crear dos áreas de inundación libre, sumando ambas una capacidad de laminación de 0,57 hm^3.



Zona de inundación temporal libre en Ebrosoto.



Vista desde dron del retranqueo ejecutado tras la avenida de 2018 en Ebrosoto.

En el meandro de Santa Inés, se estabilizó el talud de la margen derecha, en el cual se originaban importantes fenómenos erosivos. Se llevó a cabo un tendido del talud, consiguiendo una renaturalización de la margen y evitando los desprendimientos que se producían.



Vista desde dron antes (arriba) y después (abajo)de la estabilización de talud en Santa Inés tras la avenida de 2018.

Asimismo, se han acometido trabajos de permeabilización (técnica del curage) en varios sotos del tramo: Santa Inés, Ebrosoto y en la Mejana del Tambor.

Respecto a la protección del núcleo urbano, después de las avenidas ocurridas en 2015 y 2018, se recrecieron y nivelaron dos caminos, los cuales conforman el perímetro de seguridad del núcleo urbano de Torres de Berrellén. Estos hitos delimitan un perímetro de seguridad del municipio frente a los desbordamientos, permitiendo el seguimiento de los niveles de agua con una referencia normalizada que es crucial para la toma de decisiones. Estos elementos se asientan sobre referencias físicas estables.



Hito que forma parte del perímetro de seguridad de Torres de Berrellén y hoja metrada para anotar la evolución del nivel durante una avenida.

Los hitos, fabricados en tubo metálico galvanizado, tienen 2 metros de longitud y cuatro niveles de referencia: Una primera marca en color verde corresponde a un resguardo de 120 centímetros respecto al nivel de desbordamiento; la segunda, en amarillo, un resguardo de 100 cm; la tercera en rojo, corresponde a 50 cm de resguardo y la última en blanco, a nivel de desbordamiento. Es decir, una vez que la lámina de agua supera el color rojo, se produce el desbordamiento de la defensa.

Por otro lado, la situación de Sobradiel es similar a la de Torres de Berrellén. La zona urbana linda con una terraza más baja que tiende a acumular las aguas desbordadas. En este caso, la localidad está protegida de desbordamientos provenientes desde aguas arriba por un camino con una acequia adosada que se encuentran elevados por encima del terreno. En la siguiente imagen área se puede observar que las aguas se detienen en la mencionada terraza.



Imagen área de Sobradiel durante la avenida de abril de 2018.

Por otro lado, en el ámbito de Sobradiel los trabajos realizados tras las avenidas de 2015 y 2018 fueron los siguientes:



Actuaciones ejecutadas después de la avenida del año 2018 en Sobradiel.

Se ha seguido la misma filosofía con las actuaciones que con Torres de Berrellén, consiguiendo una mejora de la fluencia general del tramo y protegiendo el núcleo urbano mediante el recrecimiento de un camino.

Tras la avenida de 2015, en Soto Candespina, se eliminó una mota aguas arriba que hacia un efecto sombra sobre los campos de cultivo adyacentes y se efectuó un retranqueo en otro tramo de mota aguas abajo. En 2018 se volvió a actuar sobre este retranqueo, aumentando su longitud, consiguiendo un mayor espacio para la movilidad del río.



Retirada de la mota ubicada aguas arriba de Soto de Candespina.

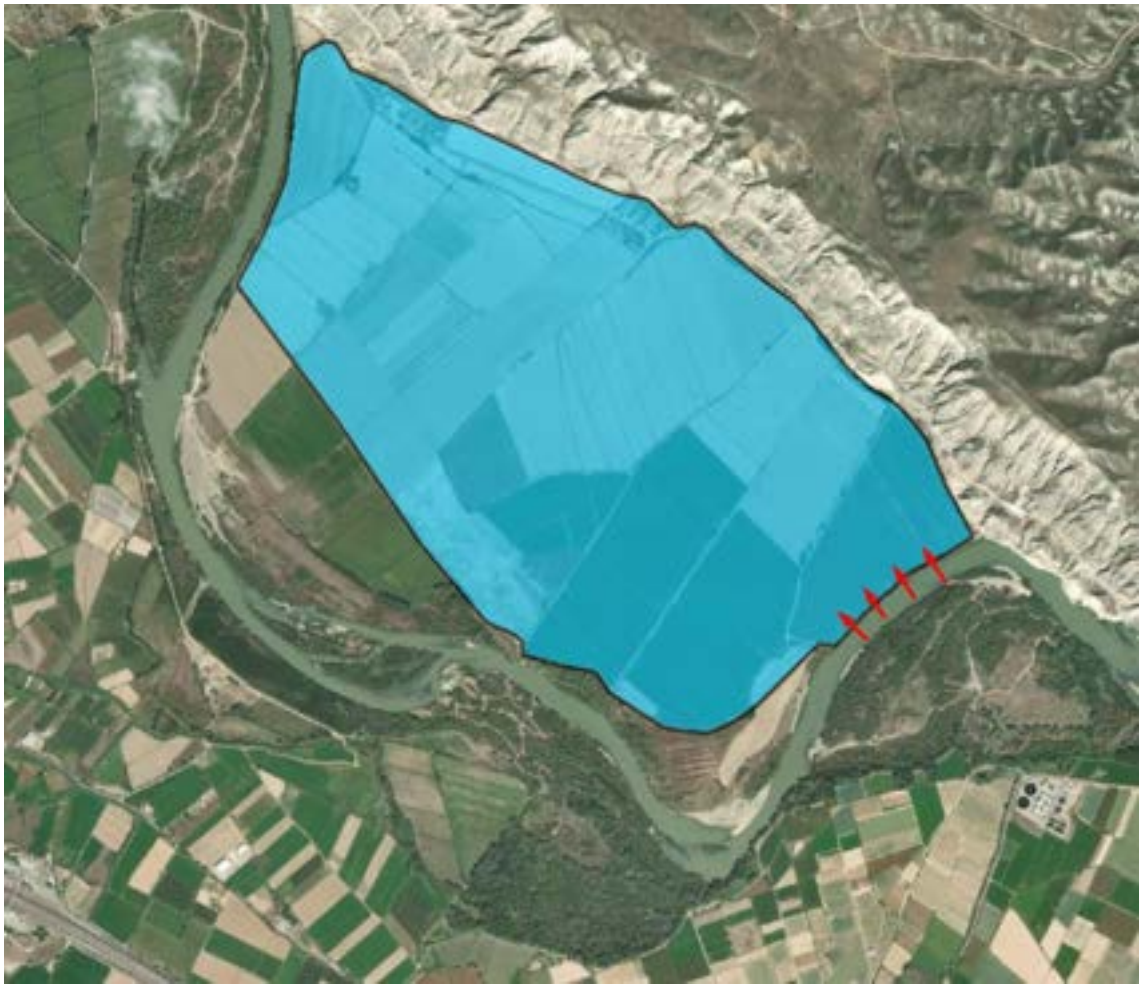


Situación actual del retranqueo en la mota ubicada aguas abajo de Soto de Candespina.



Primer retranqueo realizado después de la avenida 2015 (izquierda) y ampliación tras la de 2018 (derecha).

Con la ejecución de este nuevo retranqueo, se posibilitó la creación de una zona de inundación libre, la cual posee un volumen de laminación de 0,28 hm^3.



Zona de inundación temporal libre en Soto de Candespina.

En cuanto a otras localidades que se encuentran dentro del ámbito como: Alagón, La Joyosa, Pinseque y Casetas (barrio rural de Zaragoza), se sitúan sobre la margen derecha del río y sobre terrazas fluviales más antiguas, por lo que la cota en la que están situadas impide que las aguas desbordadas durante una avenida alcancen estos núcleos urbanos, incluso según el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas evitando ser inundadas para un periodo de retorno de 500 años.

Por lo tanto, el presente estudio se centrará en el estudio de las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel, que son las están expuestas a un mayor riesgo de inundación.

2.2.- Estrategia Ebro Resilience. Objetivos

El germen de este proyecto proviene de la Estrategia Ebro Resilience, cuyo objetivo es promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones en tramos de mayor riesgo de inundación, como es el caso que nos ocupa. Principalmente para minimizar el riesgo en los núcleos urbanos y mejorar la capacidad de respuesta de la población ante estos episodios. A su vez implementando medidas que contribuyan a mejorar el estado de las masas de agua.

El objetivo es que en el futuro se consiga un río Ebro en el que las actividades económicas y los núcleos de población puedan convivir de forma que las inevitables crecidas no produzcan daños importantes y el río se encuentre en un buen estado de conservación.

Para ello Ebro Resilience persigue establecer un marco de colaboración entre las distintas Administraciones implicadas y la población, con el propósito de mejorar la resiliencia a las inundaciones del río, alcanzando también la mejora de su condición ecológica.

Los objetivos concretos fijados y las medidas adoptadas son:

- Formación adecuada de la población sobre el riesgo de inundación y las estrategias de protección existentes: Se elaboran talleres y materiales para desarrollar las capacidades sociales para la gestión del riesgo de inundación. De esta manera se incrementa la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.

- Las Administraciones con competencias en la zona de actuación deben trabajar coordinadamente: Por parte de estas se han establecido grupos de trabajo a todos los niveles administrativos para la coordinación de las actividades llevadas a cabo en este Proyecto.

- Conocimiento de los mecanismos de generación de avenidas e inundaciones y el impacto del cambio climático: para el cumplimiento de este objetivo se realizan los nuevos estudios de detalle para determinar los mapas de cartografía de zonas inundables de la zona de estudio.

- Mejora de la capacidad predictiva de avenidas e inundaciones en el río Ebro: Perfeccionamiento de las herramientas de ayuda a la decisión del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) del Ebro y conexión con la cartografía de zonas inundables.

- Impedir un incremento significativo del riesgo de inundación de la zona: Aplicación de la normativa estatal y autonómica existente para contribuir a mejorar la ordenación del territorio y le gestión de la exposición en las zonas inundables.

- Reducción de la peligrosidad de inundación en el núcleo urbano hasta donde sea posible, optimizando la circulación del flujo de caudales líquidos y sólidos: Mediante el desarrollo de obras de protección en núcleos urbanos y obras de conservación, mantenimiento y protección a lo largo del tramo de actuación.

- Disminución de los daños producidos en infraestructuras de servicios esenciales, edificaciones y en explotaciones agrícolas y ganaderas: Estudiando la situación actual, estableciendo estudios de medidas y búsqueda de alternativas de financiación o ayuda a la implantación.

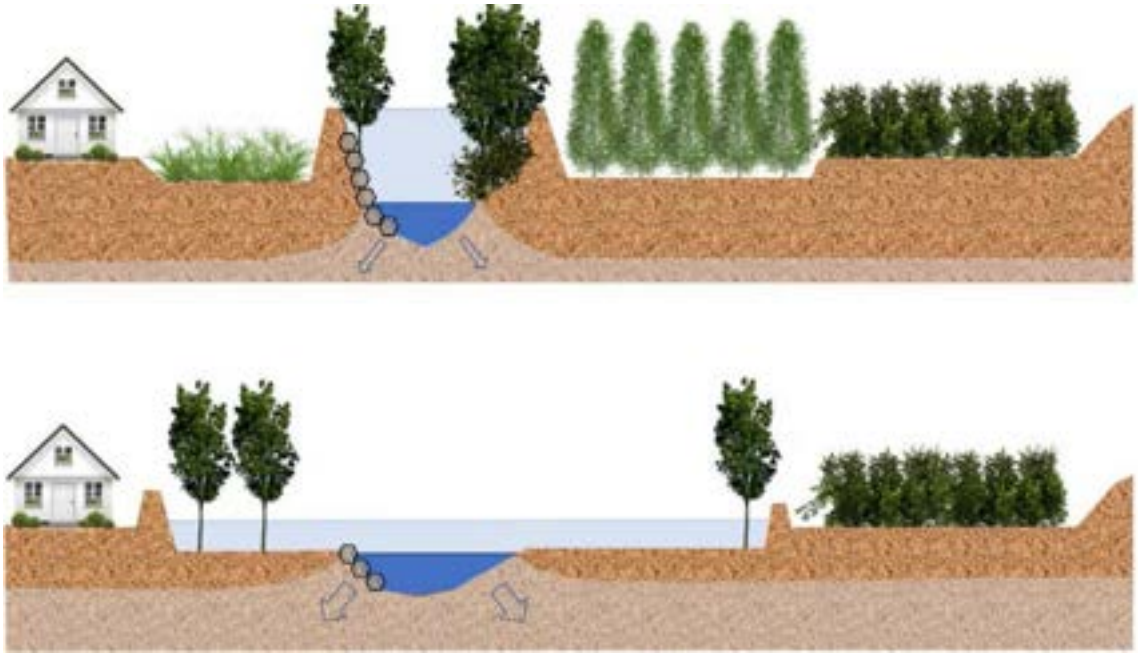
- Mejora del estado de las masas de agua de acuerdo con la Directiva Europea Marco del Agua y las Directivas de espacios y especies en el río Ebro de forma compatible con la gestión del riesgo de inundación: Para ello se desarrollan medidas de control de las masas de agua, obras de conservación, mantenimiento y restauración fluvial, fomento de los hábitats de interés comunitario, mejora de las poblaciones de especies catalogadas en estado crítico y control de especies invasoras.

Los objetivos a alcanzar se han separado para zonas urbanas y zonas rurales. Las primeras hacen referencia al núcleo urbano y las segundas a las que se encuentran fuera de este.

En zonas urbanas, el objetivo ha sido reducir la peligrosidad de inundación del núcleo urbano, tratando de protegerlo frente a avenidas con un caudal de diseño correspondiente a un periodo de retorno de 25 años en régimen regulado, es decir teniendo en cuenta la laminación que se consigue con los embalses. Para ello se ha proporcionado al cauce el espacio suficiente retranqueando las defensas donde sea posible hasta la distancia necesaria. El espacio entre las motas no debe de albergar ningún obstáculo (natural o artificial) al flujo, a excepción de las infraestructuras lineales cuyos estribos no puedan ser retranqueados, como por ejemplo los diferentes puentes que cruzan el río.

El objetivo de defender el núcleo urbano prevalece sobre los intereses agrícolas e incluso sobre los ambientales, por lo que la defensa de la margen contraria al núcleo tendrá siempre una cota inferior a la que defiende a la población, de forma que el desbordamiento se inicie hacia los campos de cultivo.

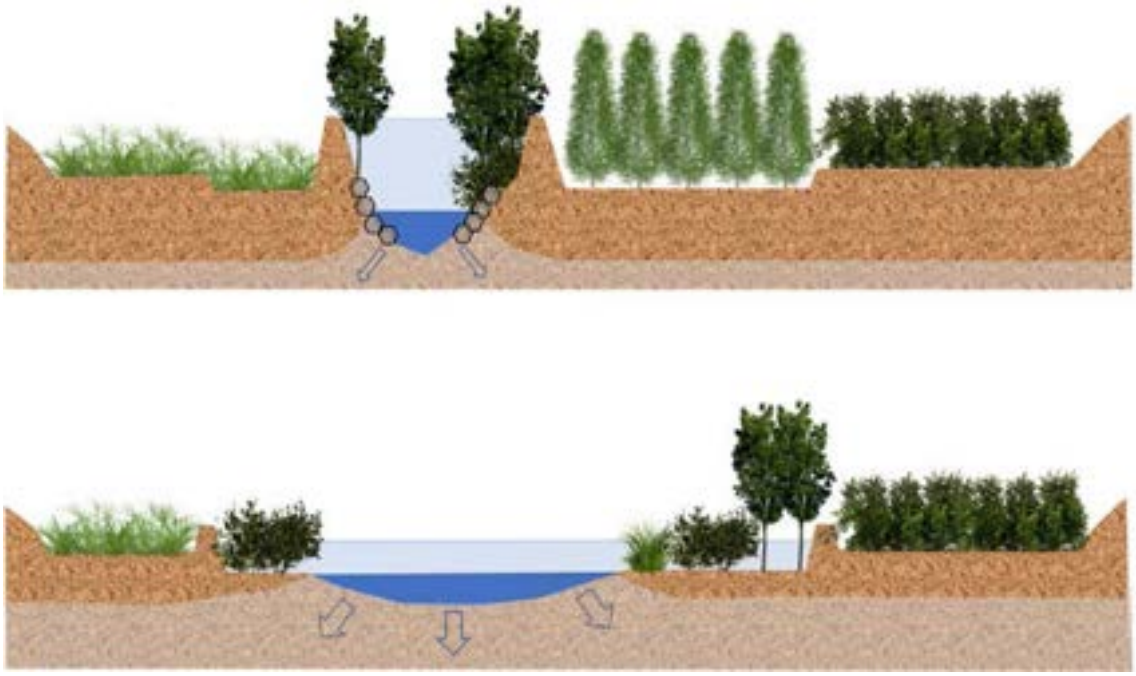
A continuación, se muestra una figura en la que se representa la imagen de la situación actual en un cauce, y la que se desea obtener tras la aplicación de las actuaciones en zonas urbanas:



Representación de la sección tipo actual (arriba) y la futura (abajo) para zonas urbanas.

Por otro lado, en las zonas no urbanas el objetivo es garantizar el desagüe de la máxima crecida ordinaria en régimen regulado sin que se produzca el desbordamiento del cauce. Para un periodo de retorno de 10 años, el objetivo es reducir la peligrosidad de inundación, de manera que se reduzcan los daños en infraestructuras de riego y viales. Esta reducción del daño producido por avenida se logra o bien adaptando estas infraestructuras para resistir, o bien aplicando medidas como la creación de áreas de inundación temporal, de manera que durante una avenida el agua entre en la parcela desde aguas abajo hacia aguas arriba y por lo tanto disminuyan las afecciones. No se considera la protección de determinadas parcelas mediante motas o escolleras, ya que esto conlleva la estabilización del cauce y los consiguientes problemas de incisión y descalce de este tipo de infraestructuras.

En estas zonas no urbanas la sección tipo actual y futura quedaría de la siguiente manera:



Representación de la sección tipo actual (arriba) y la futura (abajo) para zonas no urbanas.

En el espacio entre motas no deberían existir obstáculos transversales de relevancia, ni elementos que traten de impedir el desplazamiento del canal de aguas bajas. Cuando en una defensa existen síntomas de colapso, se ha estudiado la realización de un retranqueo, sopesando el valor de la propiedad o infraestructura a proteger, ya que de este modo se le da una mayor movilidad al río, permitiendo los procesos de su dinámica y aumentando su capacidad.

2.3.- Procedimientos de trabajo.

En este apartado, se describe en orden cronológico, la metodología llevada a cabo para el alcance de los objetivos.

- Se fijan una serie de fechas para visitar el tramo y reunirse con los actores implicados en cada tramo de actuación, explicando el objetivo del trabajo y escuchando la problemática existente en la zona. Una de estas actividades corresponde con los denominados talleres de participación, en los cuales se exponen el tipo de acciones que se plantean en Ebro Resilience y otras propuestas planteadas por las partes interesadas. Se ha convocado a miembros de corporaciones municipales, agricultores y ganaderos, empresarios turísticos, comunidad educativa (incluida investigación), empresarios turísticos, ecologistas y usuarios recreativos del río.



Trabajo en grupo con las participantes.

La estructura del taller se divide en varias fases. Inicialmente se plantea una dinámica exploratoria en la cual se asientan las bases para las siguientes fases, posteriormente se realiza la presentación de Ebro Resilience y los objetivos del taller. A continuación, el trabajo en grupo para la valoración de las diferentes propuestas y finalmente la puesta en común para debatir y priorizar las acciones planteadas.

- En la visita al lugar de actuación se revisa en detalle el tramo completo y se señala sobre plano la topografía y batimetría necesaria para obtener una representación de alta precisión.

Es fundamental obtener una recreación digital del terreno y del fondo del cauce que represente fielmente la realidad, ya que servirá de base para el resto del estudio.

La generación del terreno se ha obtenido tomando como base el vuelo LIDAR más reciente realizado por el Instituto Geográfico Nacional, que junto con la topografía realizada en zonas críticas y que han sufrido modificaciones posteriores al vuelo LIDAR, conforman el terreno fuera del cauce. Los elementos recogidos han sido motas, muros,

caminos, puntos de especial importancia etc., permitiendo tener una precisión muy alta en toda el área de actuación.



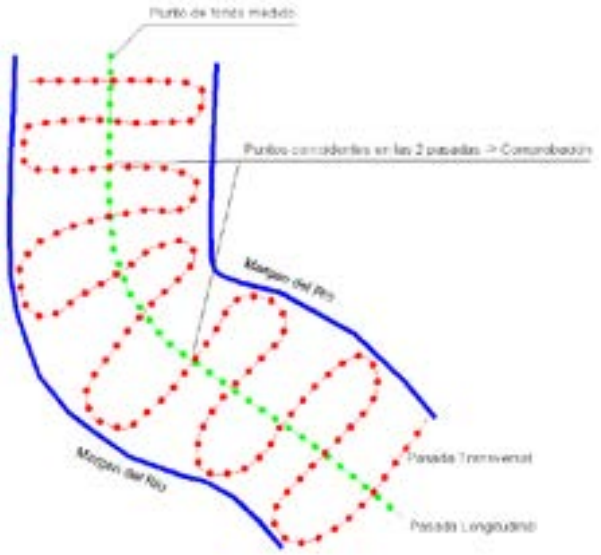
(Imagen). Toma de datos topográficos en elementos de interés.

Una de las novedades más significativas de este estudio ha sido la representación del fondo del cauce, ya que se han ejecutado una serie de batimetrías de alta resolución que han permitido conseguir el mayor detalle del lecho hasta la fecha.



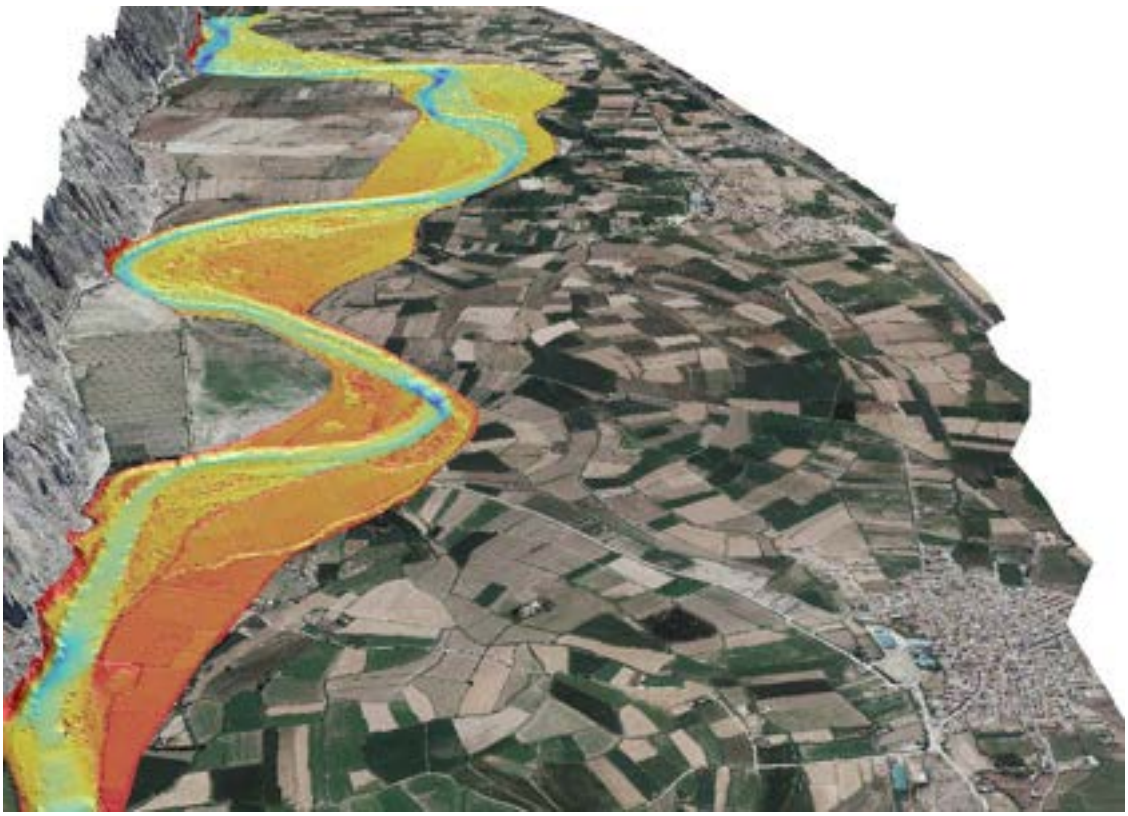
(Imagen) Trabajos batimétricos ejecutados para la cartografía del cauce.

Como se observa en la imagen el equipo está formado por dos personas, uno de ellas se encarga del manejo de la embarcación y labores de navegación, y el otro del manejo de la ecosonda. Esta ecosonda está situada en la popa, y su función es medir en todo momento y de forma continua la profundidad del lecho del río. Se realizan múltiples pasadas transversales de lado a lado del río y finalmente se efectúa una pasada longitudinal por el eje central, obteniendo de esta forma una nube de puntos suficientemente densa que recrea el fondo con una gran definición.



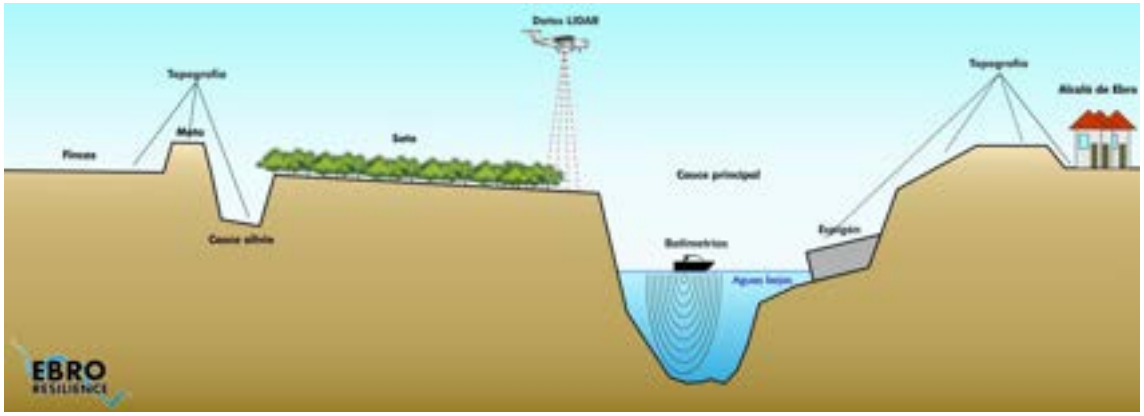
Vista en planta del trayecto recorrido por la embarcación.

A continuación, se muestra una figura con el modelo digital del terreno exclusivamente del lecho del río, derivado de los trabajos batimétricos.



Modelo digital del fondo del cauce resultante de la batimetría. Tramo Torres de Berrellén- Sobradiel.

El ensamblaje de la batimetría con el terreno es complejo, ya que la unión con las orillas debe estar ajustado de forma perfecta. Para ello también se utiliza topográfica clásica teniendo en cuenta la cota de la lámina de agua del río en el momento de la toma de datos.



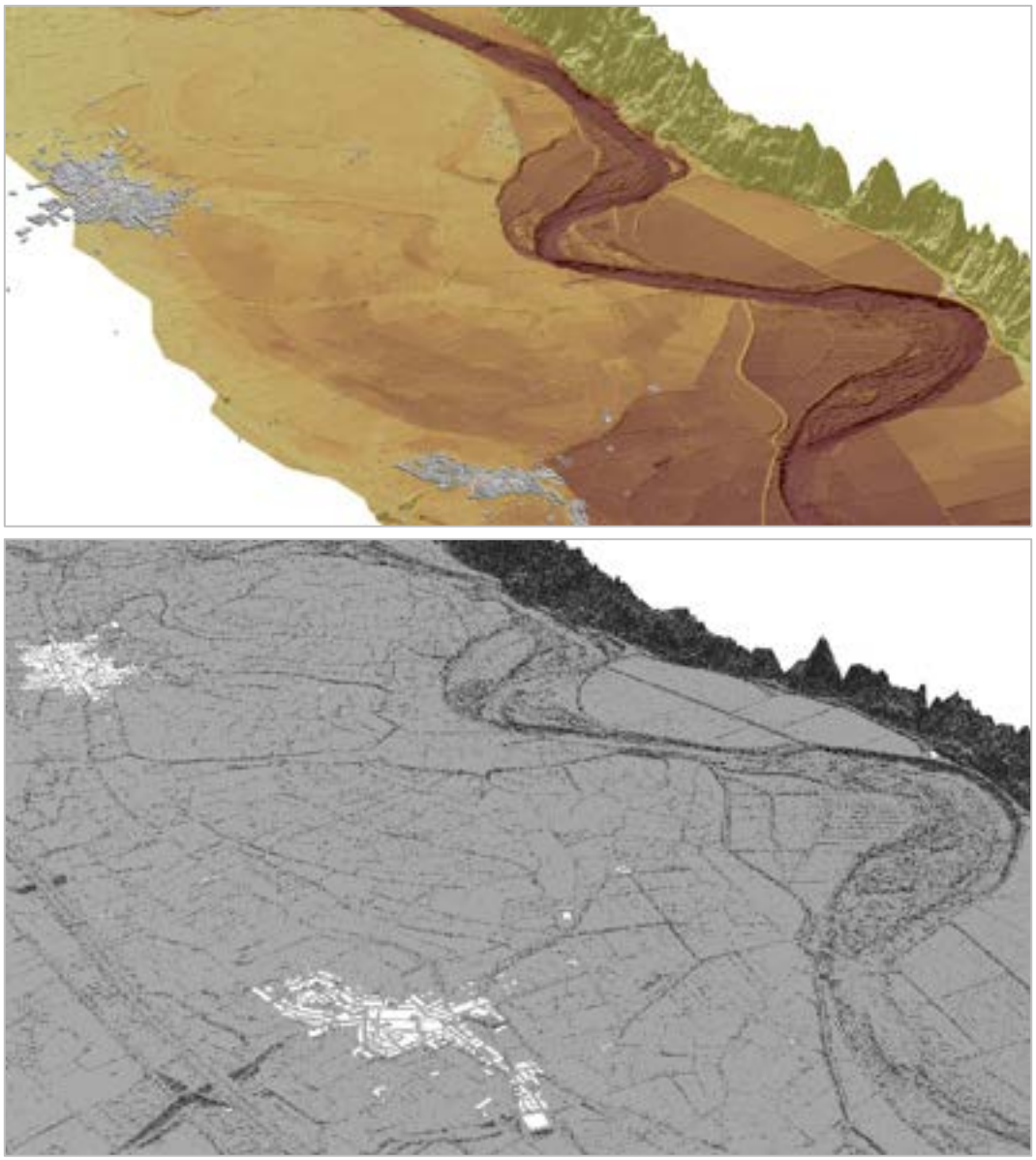
Conjunto de los trabajos realizados para la generación del modelo digital del terreno completo.

Una vez se ha procesado y generado el modelo digital del terreno, que representa fielmente la realidad física, se utilizan los programas de modelización hidráulica. Este tipo de software es capaz de simular una avenida real y determinar la magnitud de la inundación, evaluando entre otros parámetros, la altura y la velocidad que alcanza la lámina de agua.

Los elementos que necesita un modelo hidráulico son los siguientes:

- Hidrograma procedente de avenidas reales, estudios hidrológicos etc. Permite determinar los caudales que entran en el modelo para cada periodo de retorno analizado. Como se ha comentado anteriormente, se han considerado T=25 años para la protección de núcleos urbanos (Qmáx=2.640 m^3/s), T=10 años para reducción de daños en infraestructuras en la llanura de inundación (Qmáx=2.320 m^3/s), T= MCO (máxima crecida ordinaria sin tener en cuenta regulación de embalses, Qmáx=1.650 m^3/s) y T=UCO (máxima crecida ordinaria teniendo en cuenta regulación de embalses, Qmáx=1.400 m^3/s). El caudal correspondiente a T=UCO deberá ser asimilado por el cauce sin que se produzcan desbordamientos por las defensas. En el presente estudio, se han utilizado los datos más actuales que la Confederación Hidrográfica del Ebro posee hasta la fecha.

- Modelo digital del terreno integrado por la batimetría, topografía y vuelo LIDAR. Los modelos requieren de extensiones extra hacia aguas arriba y hacia aguas abajo, de manera que las condiciones de contorno tanto de entrada como de salida no afecten al flujo de la zona de interés. A continuación, se muestra una figura con el modelo digital del terreno a la izquierda y su posterior implementación en el modelo hidráulico.

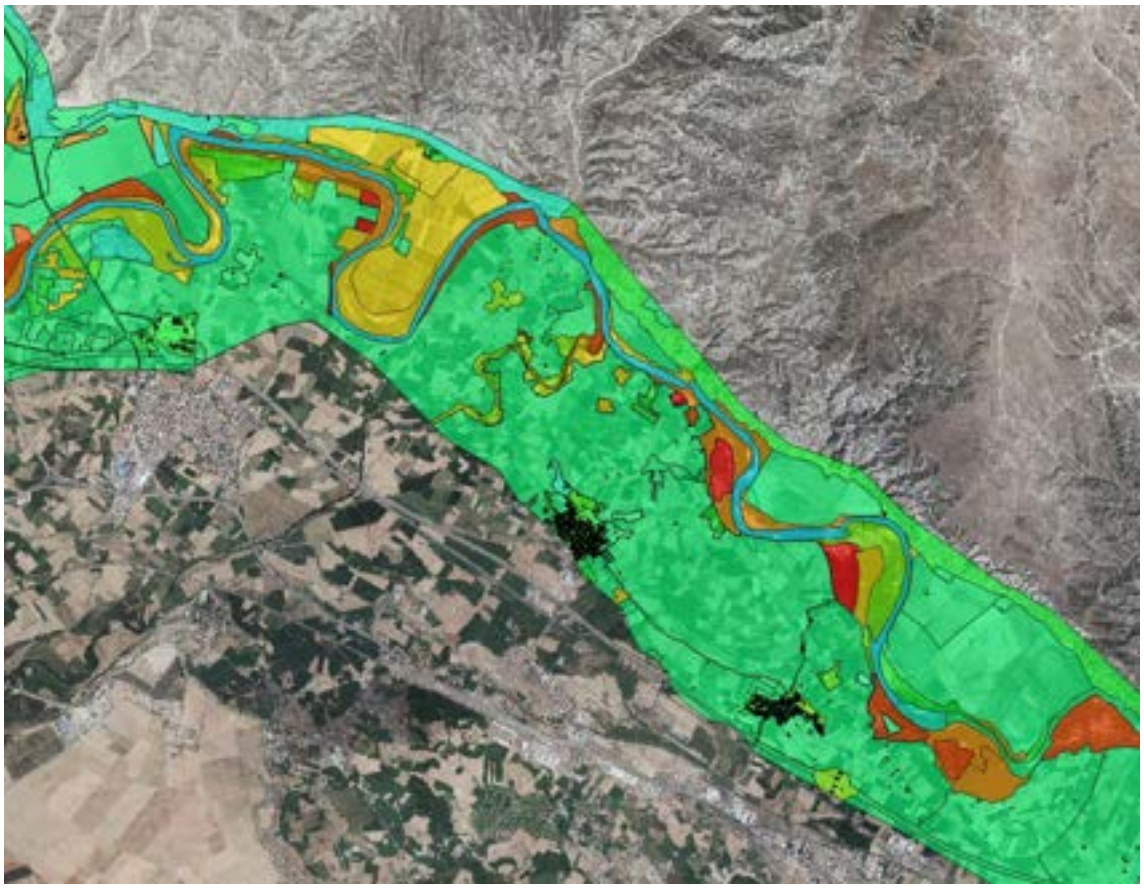


Arriba modelo digital del terreno y abajo incorporación en modelo hidráulico. Tramo Torres de Berrellén-Sobradiel.

- Infraestructuras localizadas en el tramo de estudio, que representan las condiciones internas del modelo, de las que gran parte se han obtenido a partir del trabajo de campo, como edificios, puentes, azudes, encauzamientos, acequias, compuertas, obstáculos puntuales etc.

- Coeficiente de rugosidad de terreno y cauce. Otro parámetro fundamental en un modelo hidráulico es el nº de Manning, que representa el rozamiento de la lámina de agua con el terreno. A partir de los usos del suelo más recientemente publicados en el SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España) para la Comunidad Autónoma de Aragón, se ha generado un mapa de rugosidades que a su

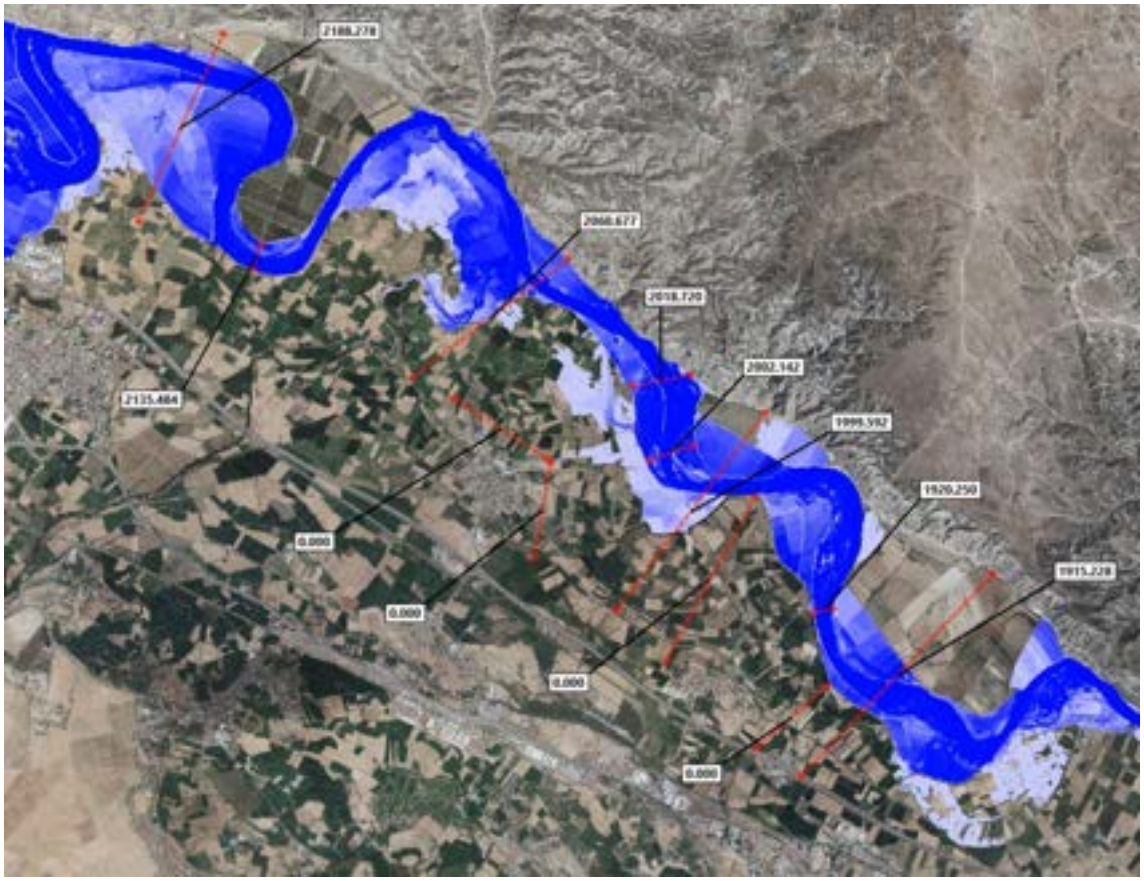
vez también ha servido para calibrar el modelo, es decir validar los resultados que arroja con la realidad.



Mapa de rugosidad del tramo de estudio.

La elección del modelo hidráulico depende del tipo de flujo y de las características del cauce. En el mercado existen un amplio abanico disponible, desde los más sencillos que asumen una serie de importantes simplificaciones, como los de tipo unidimensional, que se aplican cuando el flujo posee una dirección predominante y por otro lado, los modelos bidimensionales, que se utilizan para superficies más complejas, en las cuales la velocidad del agua ya no predomina en una única dirección. Para este estudio se ha utilizado el software Infoworks ICM, un modelo hidráulico bidimensional que resuelve las ecuaciones que gobiernan el movimiento del agua en dos dimensiones.

El programa Infoworks ICM almacena en una base de datos toda la información y los resultados hidráulicos. Se puede acceder a cualquier instante determinado de la simulación y consultar los parámetros de interés en un punto concreto. Por ejemplo, en este estudio se han incorporado unas secciones de control, en las que se puede consultar en cada instante el valor del caudal integrado que pasa a través de las líneas.



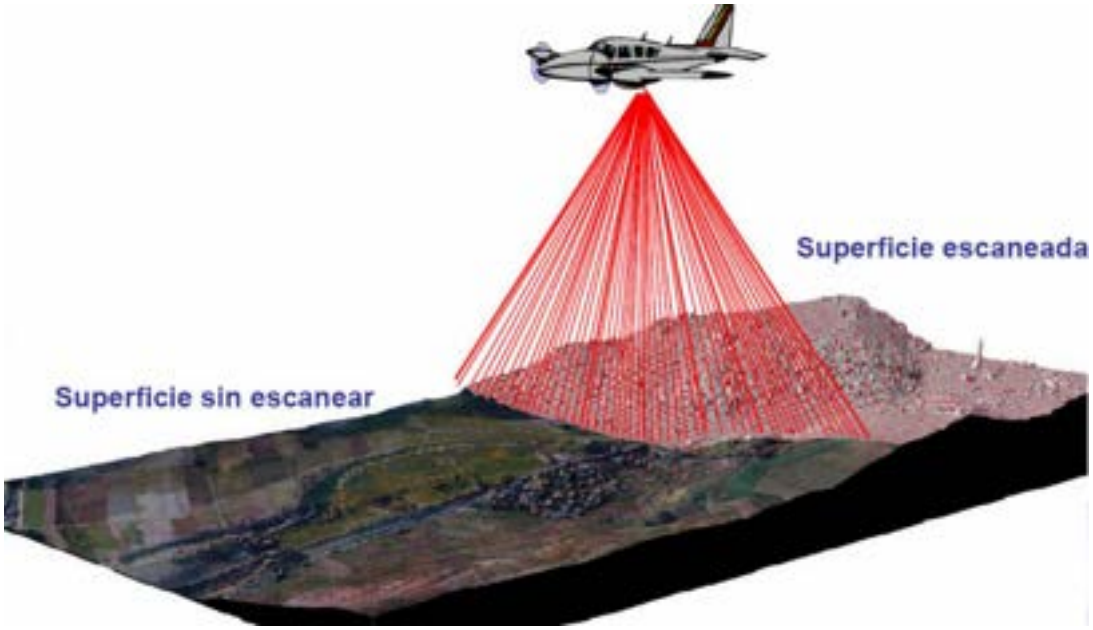
Líneas de control de caudal circulante. Tramo Torres de Berrellén – Sobradiel.

De esta manera se conoce con exactitud con que caudal y en qué instante se produce el desbordamiento de las defensas en cualquier punto del modelo, además del agua circulante por margen y en otros puntos de interés.

2.4.- Limitaciones de los trabajos realizados.

A pesar del nivel de desarrollo del software de modelización hidráulica y de las herramientas que se han utilizado para la generación de los productos que los alimentan (MDTs, batimetrías, topografía etc.) tienen unas limitaciones que es necesario conocer y tener en cuenta a la hora de realizar los análisis.

En cuanto al modelo digital del terreno, existen una serie de limitaciones que se van dando a lo largo de las fases necesarias para su generación. En primer lugar, el vuelo LIDAR, que es la base a partir de la cual se construye el terreno.



Escaneo de superficie mediante vuelo LIDAR. (Fuente: Universidad Politécnica de Madrid).

La tecnología LIDAR consiste en emitir un pulso láser desde un avión que rebota contra cualquier superficie y es recogido de nuevo por un receptor alojado también en el mismo avión. En función el tiempo que le ha costado recorrer la distancia y la posición registrada, permite conocer con una precisión muy alta las coordenadas del punto en cuestión. Este sensor puede diferenciar el tipo de superficie en la que rebota: suelo, edificios, vegetación, agua etc.

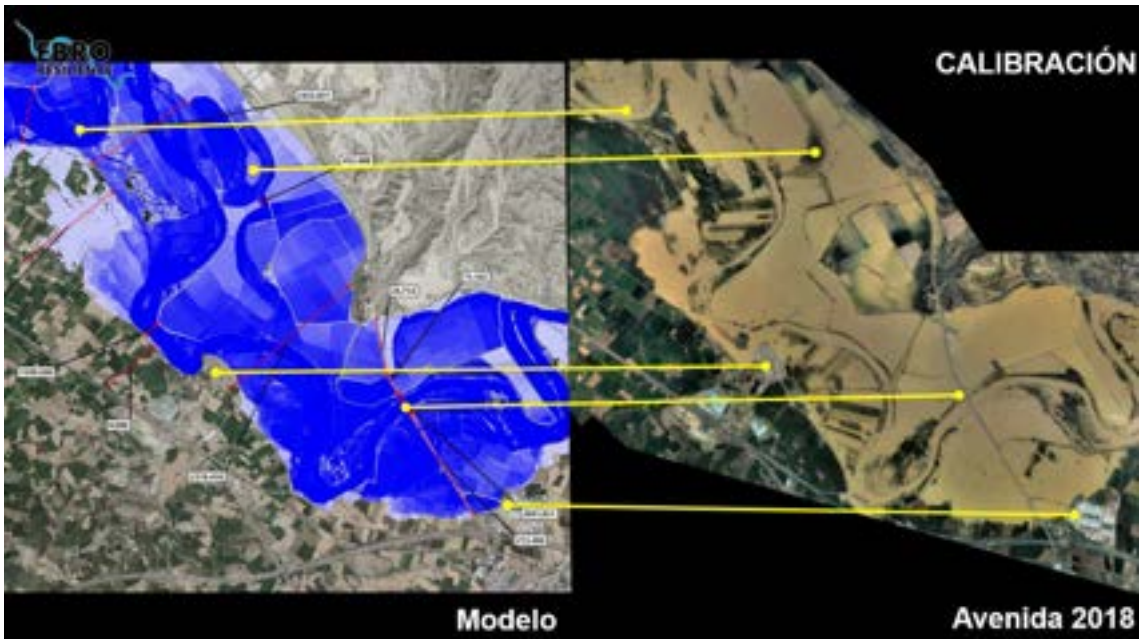
Uno de los inconvenientes de este tipo de vuelos LIDAR es que el pulso láser no penetra en el agua, por lo que no es posible conocer el fondo del cauce, de ahí la necesidad de complementarlo con una batimetría. En lo relativo a la vegetación, sí que consigue penetrar cuando la superficie arbórea no es muy densa, por lo que también se obtiene información bajo cubierta vegetal. Se han corregido las zonas donde el pulso no ha logrado penetrar en la vegetación, interpolándolo con información de puntos cercanos.

Cabe recordar que los elementos importantes como las motas han sido tomados con topografía clásica, por lo que estas infraestructuras están libres de errores de este tipo.

El error máximo de este vuelo LIDAR respecto a la altimetría es menor de 20 cm, y en cuanto a planimetría menor de 30 cm. Es un error muy reducido, pero que es totalmente eliminado en los elementos que se ha combinado con el levantamiento topográfico. Los trabajos topográficos se han ejecutado mediante estación total y receptor GPS, que arrojan errores por debajo del centímetro. Por todo ello tenemos un modelo de gran precisión y actualizado.

Otro proceso de ajuste del modelo a la realidad, es la calibración. Se han simulado avenidas históricas con caudales conocidos, para después contrastar los resultados con datos y fotos aéreas de las mismas, como las sucedidas en el año 2015, 2018 y 2019.

De esta forma se verifica que el modelo reproduce fielmente el fenómeno de inundación en el tramo, y permite asentar una base para la proposición de las diferentes alternativas.



Calibración del modelo hidráulico con la avenida del año 2018.

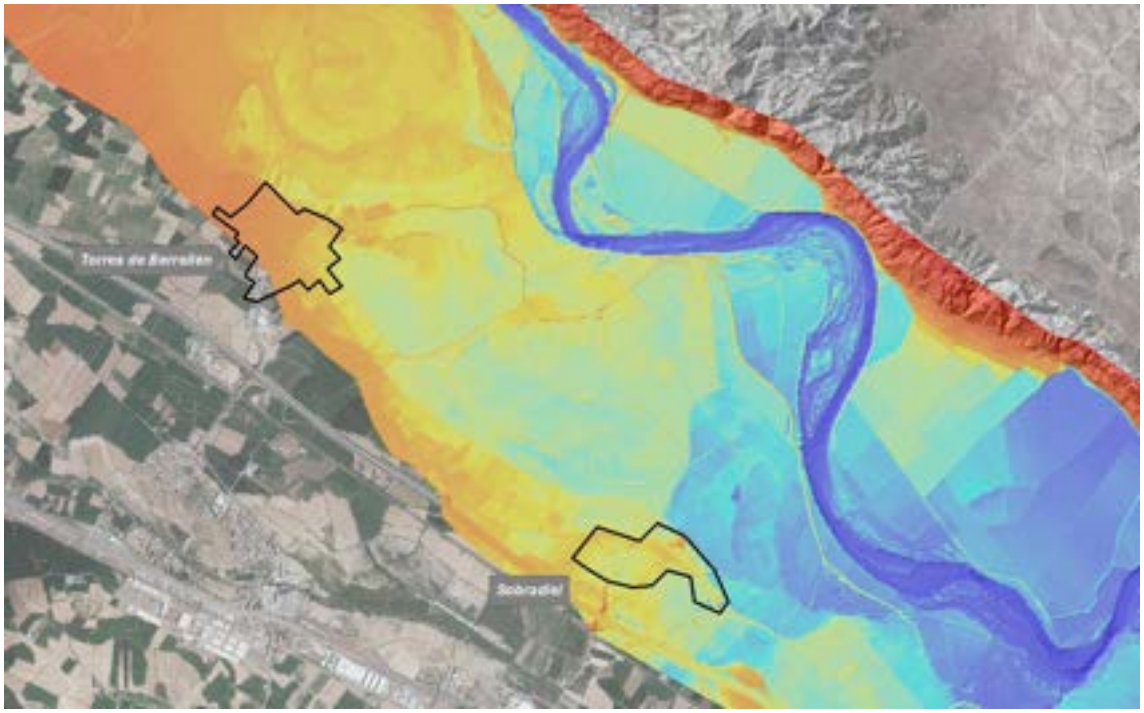
El principal inconveniente de los modelos bidimensionales es el tiempo necesario para efectuar los cálculos, aunque con la constante evolución en la capacidad de procesamiento de los ordenadores, esta desventaja está disminuyendo. Hace 8 años, la simulación de un tramo conllevaba una duración de 1 semana aproximadamente, hoy en día ese mismo tramo es computado en menos de 24 horas.

3.- CONDICIONANTES.

3.1.- Condicionantes del terreno.

Como se ha comentado, se ha comentado en el apartado 2.1, se van a analizar los municipios con mayor riesgo de inundación del tramo, Torres de Berrellén y Sobradiel, porque el resto de localidades se encuentran fuera de la lámina de inundación de un periodo de retorno T=500 años (SNZCI).

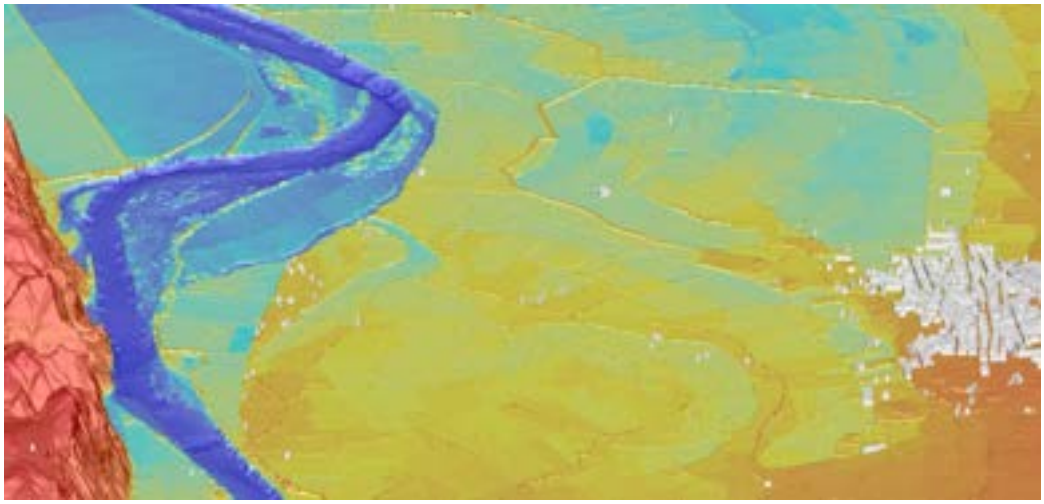
A continuación, se presenta una figura donde se muestra el modelo digital del terreno, en el cual los colores cálidos representan zonas de mayor cota y los colores fríos zonas de menor cota.



Modelo digital del terreno en tramo de estudio.

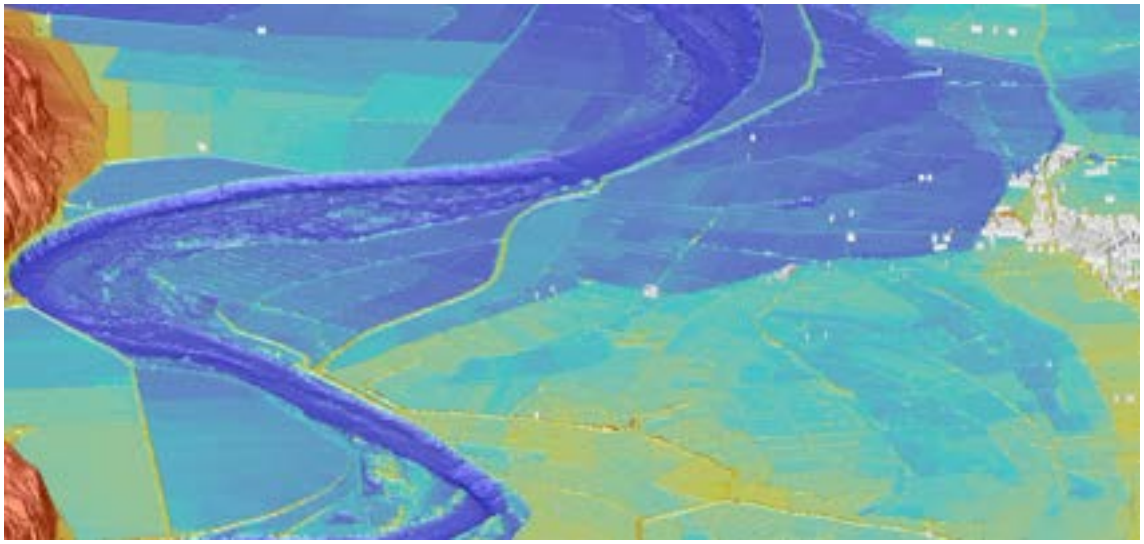
El primer núcleo urbano de análisis es la población de Torres de Berrellén. Se localiza en la margen derecha y está ubicada a una cota considerablemente superior a la de la margen opuesta. Se sitúa sobre un cambio de terraza aluvial, de manera que la mayor parte del pueblo se asienta sobre la terraza superior y la zona noreste se ubica sobre la terraza inferior, descendiendo paulatinamente desde la cota 215m a la 211m aproximadamente.

Además, la configuración topográfica del terreno refleja que un antiguo meandro del río circuló próximo a la zona baja del núcleo urbano. Por ello, las aguas desbordadas confluyen en esta zona, al ser la más baja de la terraza, con independencia de que el desbordamiento se produzca aguas arriba o abajo de la población.



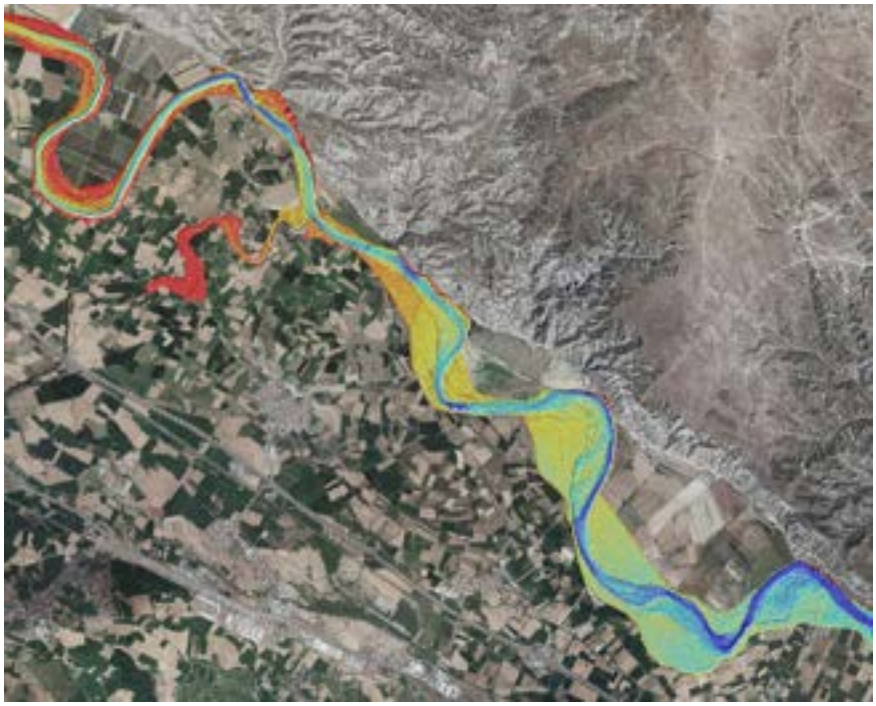
Vista 3D del modelo digital del terreno en las inmediaciones del núcleo urbano de Torres de Berrellén.

La situación de Sobradiel es similar a la de Torres de Berrellén. La zona urbana linda con una terraza más baja que tiende a acumular las aguas desbordadas. En este caso, la localidad está protegida de desbordamientos provenientes desde aguas arriba por un camino con una acequia adosada que se encuentran elevados por encima del terreno.



Modelo digital del terreno en las inmediaciones del núcleo urbano de Sobradiel.

A continuación, se muestra únicamente el modelo digital del terreno derivado de la batimetría, en el cual se pueden observar claramente las localizaciones de los procesos de erosión y sedimentación del tramo.



Modelo digital del terreno del fondo de cauce en el tramo de estudio.

El análisis del MDT ha corroborado que, en el caso de las dos poblaciones, existen terrenos a cota más baja contiguos a sus cascos urbanos. Por ello, las aguas desbordadas confluyen hacia estas zonas, al ser las más profundas de la terraza, con independencia de que el desbordamiento se produzca aguas arriba o abajo de la población.

Esta circunstancia dificulta la gestión de la inundación en el tramo. Los diques de defensa frente a inundaciones son estructuras fungibles por definición. Al estar conformados por materiales térreos, cuando son sobrepasados por las aguas, estas erosionan su trasdós. La erosión evoluciona hacia la parte interior del dique y suele originar el colapso de la estructura.

Adicionalmente a lo anterior, los diques, de forma general, son estructuras construidas en varias fases, con los materiales disponibles en el entorno en el momento de la construcción (sedimentos del propio río, vaciados y desmontes próximos, escombros, etc.), sin cimentar, apoyadas sobre materiales filtrantes y sin un control adecuado en la calidad de su ejecución. Asimismo, se ubican en un entorno natural, donde existen animales que anidan en su interior y plantas que enraízan en sus taludes.



Dique de defensa siendo desbordado y erosionado en su trasdós.

En consecuencia, una mota o dique puede fallar durante una crecida sin necesidad de llegar a ser sobrepasada por las aguas. De cara al análisis de los modelos hidráulicos hay que considerar que existe un frente lineal de 8 km de diques, cuyo desbordamiento o colapso va a dirigir las aguas hacia alguno de los dos núcleos urbanos.

3.2.- Condicionantes antrópicos.

Este tramo no se encuentra protegido totalmente por infraestructuras de defensa, siendo la margen izquierda aguas arriba de Sobradiel inundada para avenidas de pequeña entidad. Entre las poblaciones de Torres de Berrellén y Sobradiel sí que existe un conjunto de defensas que produce un incremento de la lámina de agua. Además, existen importantes obstáculos transversales al flujo que hacen que se incremente considerablemente el riesgo de desbordamiento, produciendo también un incremento de la cota de la lámina de agua.



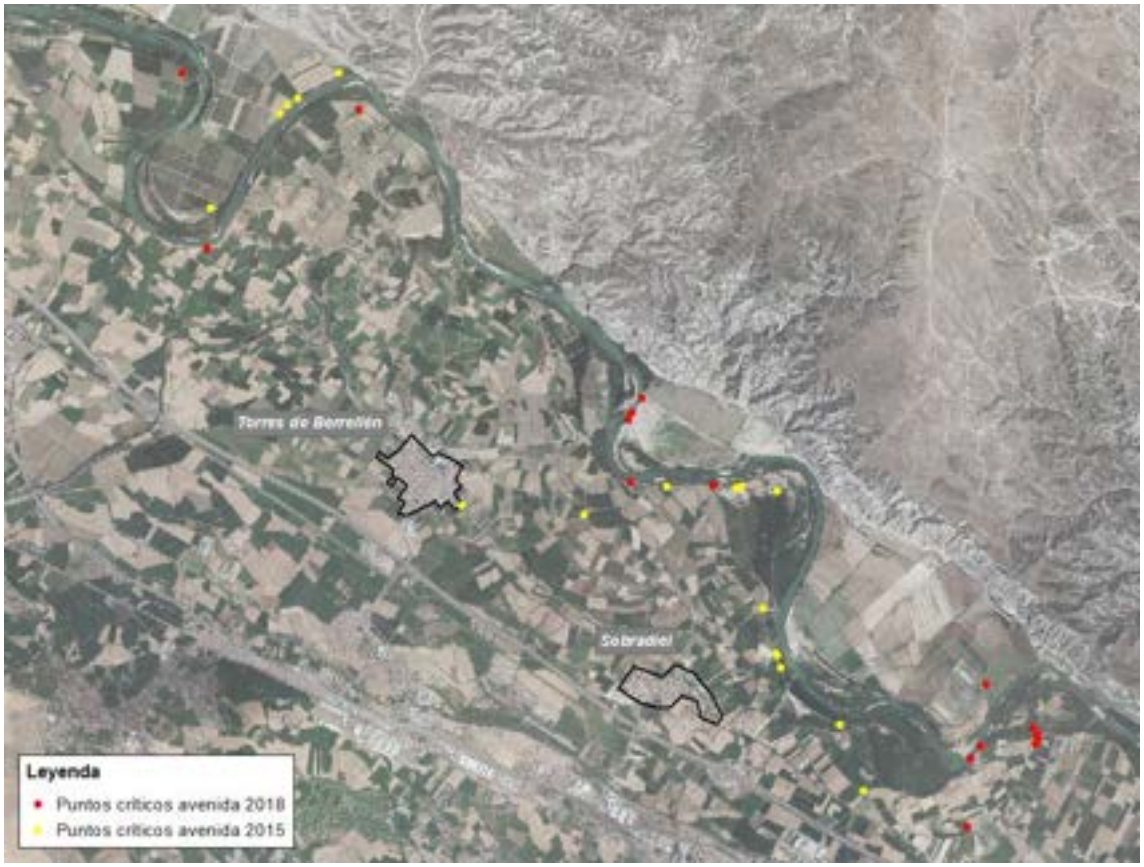
Configuración de las defensas actuales (en amarillo) en el tramo de estudio.

En cuanto a infraestructuras críticas de comunicación más importantes del tramo, como la línea de ferrocarril y las carreteras A-126 y AP-68, no producen ningún obstáculo significativo, ya que su trazado discurre de forma longitudinal al flujo en avenida.



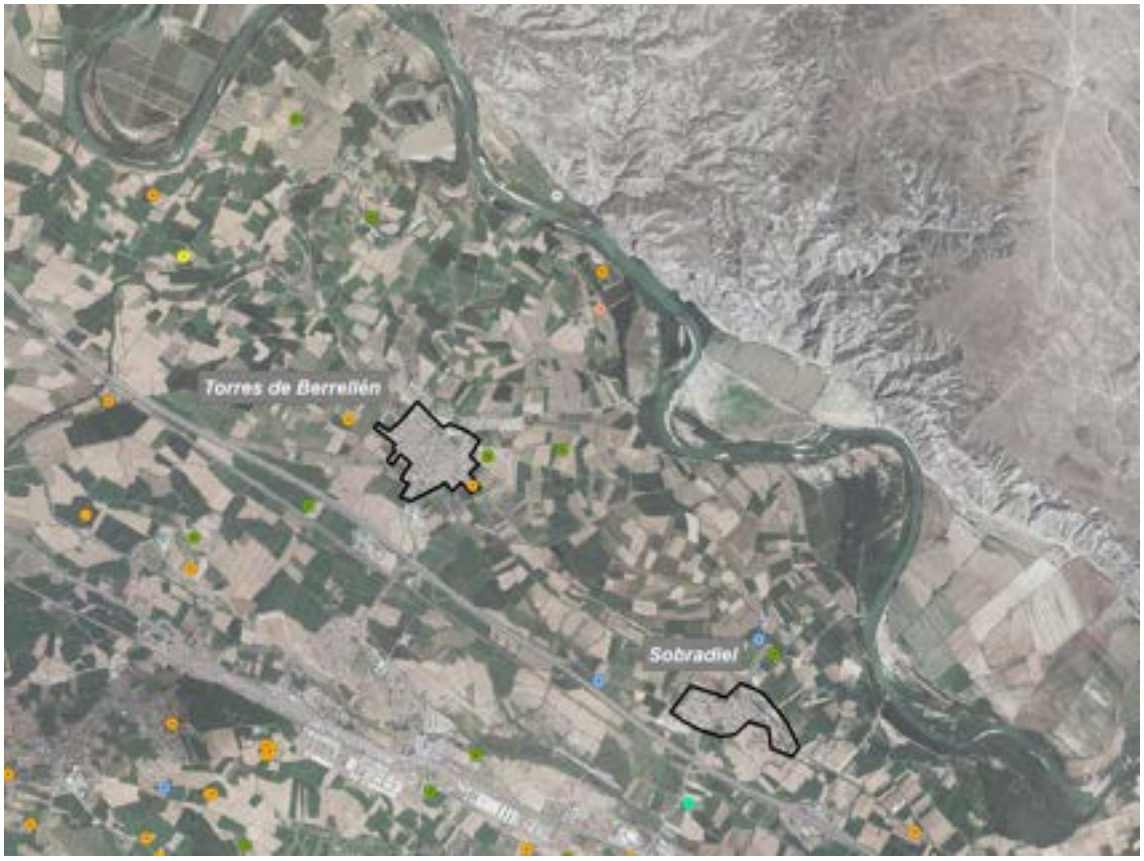
Vías de comunicación críticas del tramo.

Por otro lado, Se han estudiado los puntos críticos de las motas después de las avenidas de 2015 y 2018. La Confederación Hidrográfica del Ebro ha recopilado información de todo tipo de erosiones en mota, roturas, debilitamientos etc. ocasionadas durante las mencionadas avenidas. Cada punto posee información detallada de la afección y su coste de reparación.



Puntos críticos avenidas 2015-2018.

En la margen derecha se ubican varias explotaciones ganaderas, emplazadas algunas de ellas dentro de una zona de alta probabilidad de inundación. A continuación, se muestra una figura con la ubicación de la mayoría de ellas, obtenida del servicio de cartografía del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).



Ubicación de explotaciones ganaderas en el tramo de estudio.

Dentro del ámbito de los núcleos urbanos, los bienes catalogados que poseen una mayor probabilidad de resultar afectados, se encuentran en Torres de Berrellén.



Bienes catalogados como patrimonio arquitectónico en el P.G.O.U. de Torres de Berrellén.

Destaca en el Plan General de Ordenación Urbana la Iglesia de parroquial de San Andrés, de estilo gótico del siglo XVI, ampliada en los siglos posteriores. A escasos 40m se encuentra el Centro de día de la 3ª edad, un edificio del siglo XVIII rehabilitado y ampliado en el año 2001.

Los bienes catalogados como patrimonio arquitectónico de Sobradiel más relevantes serían la Iglesia parroquial de Santiago Apóstol y la Casa consistorial. La Iglesia es un templo barroco de finales de siglo XVII y la Casa Consistorial era anteriormente el Palacio de los Condes de Sobradiel, construido en el siglo XIX.



Bienes catalogados como patrimonio arquitectónico en el P.G.O.U. de Sobradiel.

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

4.1.- Situación actual.

Ya ha sido expuesta parte de la problemática actual en apartados anteriores, cuyos supuestos han sido confirmados mediante las simulaciones llevadas a cabo en el presente estudio, en el cual se han tenido en cuenta todas las actuaciones realizadas hasta la fecha.

Hasta hace poco, el modelo tradicional aplicado en la gestión del riesgo de inundación, se basaba casi exclusivamente en la construcción de obras estructurales de defensa y en el mantenimiento del cauce con limpiezas y dragados constantes. Este modelo se ha demostrado que no ha funcionado por varias razones:

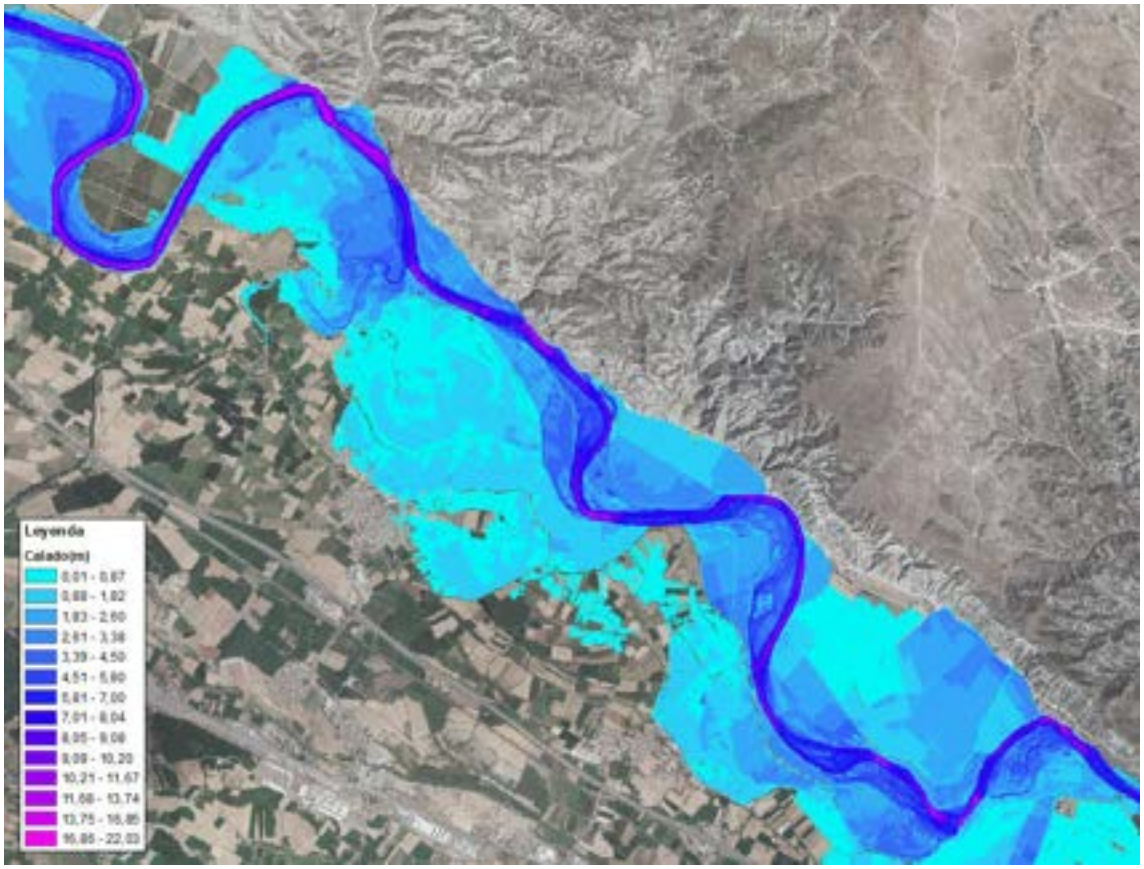
- No es viable la aplicación de este modelo de forma generalizada, ya que en la cuenca del Ebro existen más de 100.000 km de cauces, de los cuales 12.000 km son ríos principales. No se dispone de los medios materiales, humanos, ni recursos económicos para llevarlo a cabo.
- La protección ambiental existente impide realizar este tipo de actuaciones, además de producir importantes impactos ambientales. En el caso del tramo medio del Ebro el 65% está catalogado como Red Natura 2000 y con otras figuras de protección.

- La normativa europea ha ido transformando a la española en lo relativo a la gestión del riesgo de inundación. Las obras que se ejecuten deben tender a aumentar el espacio del cauce y no a seguir construyendo o elevando obras de defensa. Salvo excepciones solo se podrán construir cuando protejan poblaciones e infraestructuras públicas que ya existan.
- Se ha comprobado que, a pesar de efectuar retiradas de islas, dragados etc. la duración de las medidas es escasa, ya que en poco tiempo se vuelve a la misma situación inicial. Esto significa la poca o en algunos casos nula efectividad y al mismo tiempo la necesidad de mantenerlo de forma continuada. No es viable económicamente, el problema está en el origen del problema, no en la consecuencia, es decir se debe actuar sobre las causas que han provocado el fenómeno.
- Las consecuencias de la construcción de nuevas defensas y la elevación de las mismas durante las últimas décadas, ha provocado la estabilización del cauce, encorsetando al río y no permitiéndole ejercer su dinámica natural. Los efectos derivados de esto pueden ser la incisión del cauce con la correspondiente socavación de infraestructuras, un incremento del desarrollo de la vegetación y la consiguiente reducción de capacidad del cauce, además de la acumulación puntual de sedimentos en algunos casos. Estas consecuencias se observan décadas después de ejecutadas las obras, implicando elevados costes de mantenimiento y falta de sensación en la población de causa-efecto.
- Por otro lado, en muchas de estas actuaciones en cauces, presentan una importante oposición social, que se manifiesta en las informaciones públicas de los proyectos, en las portadas de los medios de comunicación y en denuncias en los tribunales.

Es por todas estas razones, por lo que se ha concebido un nuevo modelo de gestión de las inundaciones, en el que se trata de sacar conclusiones de las enseñanzas aprendidas. Las medidas que se plantean en este nuevo modelo pretenden aprovechar la propia dinámica natural del río en el mantenimiento de la capacidad de desagüe, reduciendo la necesidad de mantenimiento continuo y rebajando la presión que sufren las defensas. Esto se consigue recuperando el suficiente espacio del río como para que puedan actuar los procesos naturales y adaptando y protegiendo los usos existentes en las llanuras de inundación propias del cauce.

A partir de la crecida extraordinaria del año 2015, desde la Confederación Hidrográfica del Ebro se ha comenzado a aplicar un programa de medidas encaminado a la recuperación, pero también a generar resiliencia, con acciones que también siguieran las líneas de la Directiva Europea de Inundaciones. Este tipo de medidas ya han mostrado su efectividad y confirman que el camino seguido es el correcto.

El objetivo prioritario es la protección de los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel, ya que el resto de municipios del tramo: Alagón, La Joyosa, Pinseque y Casetas se encuentran fuera de zona inundable. El modelo hidráulico predice que para una avenida de un periodo de retorno de T= 25 años, cuyo caudal máximo es de 2.600 m3/s, los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel resultarían inundados. La probabilidad de superar este caudal en un año es del 4%.

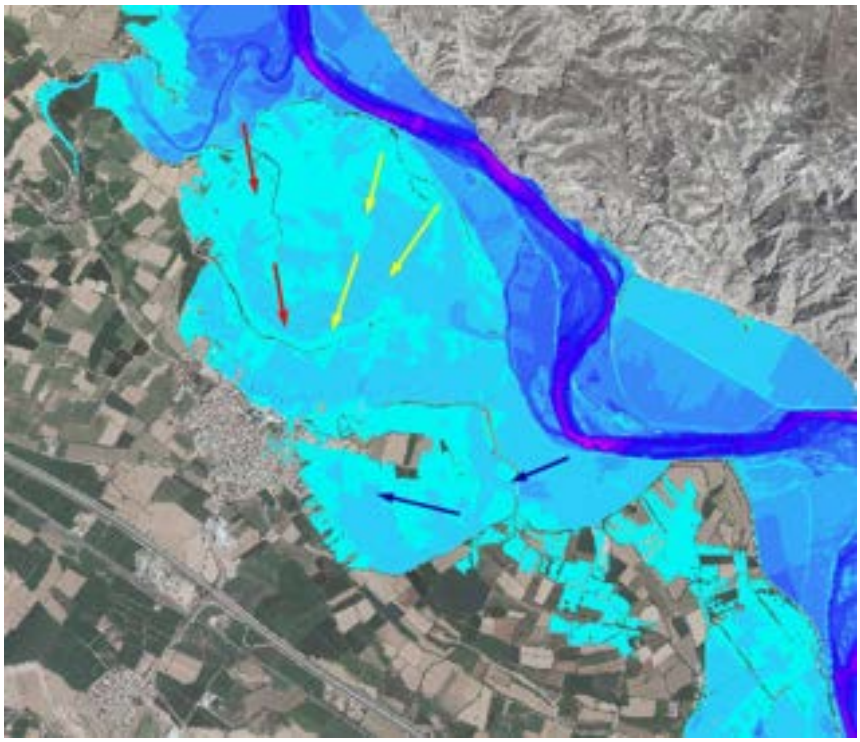


Mapa de calados máximos.T=25 años.

El primer desbordamiento se produce aguas abajo del puente de la carretera A-126 por margen derecha, que queda contenido en la zona de Pleidora al ser una terraza elevada 7 metros por encima de la zona inundada. Seguidamente hay un segundo desbordamiento por margen derecha que queda contenido por las acequias elevadas que discurren a la derecha del río Jalón. La garantía de esta contención queda supeditada a la resistencia estructural de las acequias.

Aguas abajo de la desembocadura del Jalón, en la defensa frontal a la población de Torres de Berrellén se producen tres desbordamientos que terminan alcanzado a la población. El primero, temporalmente hablando, se origina en la zona de El Plano, situada aguas abajo (flechas azul marino). Las aguas desbordadas se dirigen hacia aguas arriba, en dirección oeste, y terminan alcanzando la zona urbana de Torres de

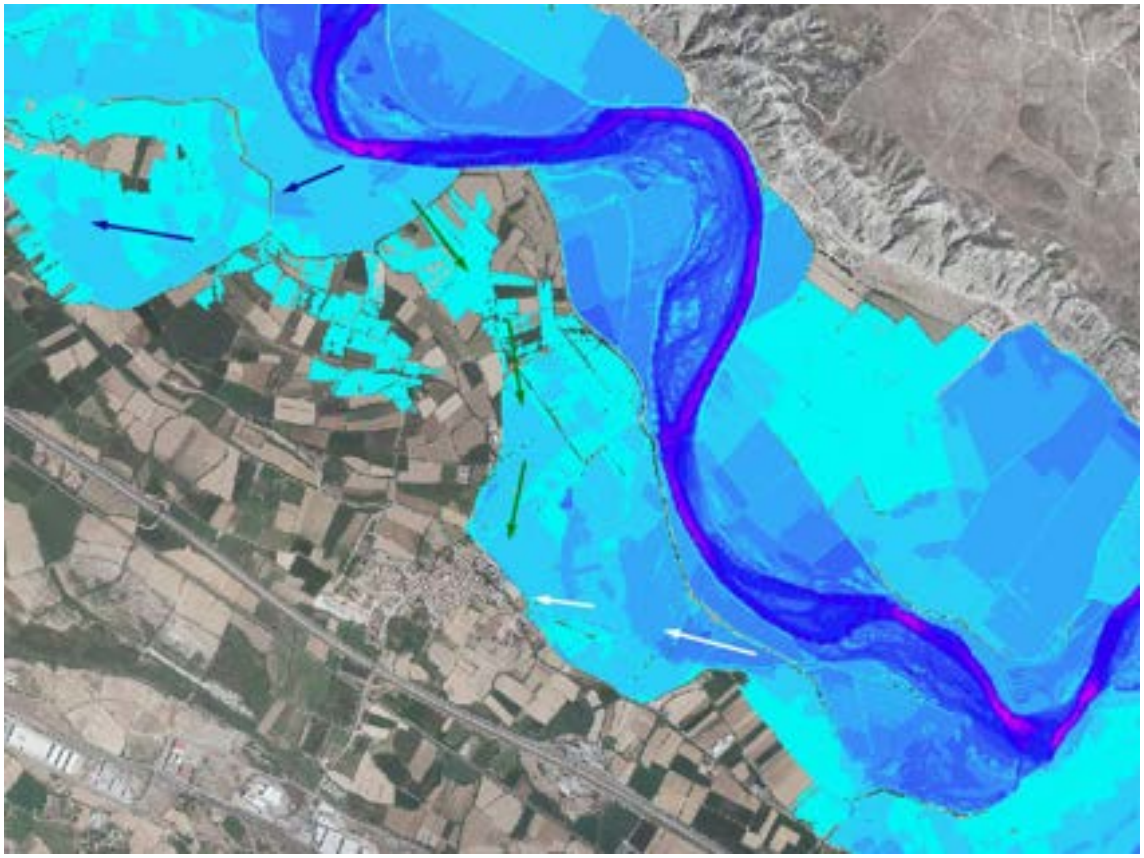
Berrellén. El segundo punto de desbordamiento es la mota frontal a la localidad (flechas amarillas). En este caso el relieve es menos propicio y la inundación llega más lentamente a la zona urbana. Finalmente, las acequias del Jalón son rebasadas y el desbordamiento producido aguas arriba se suma al frontal y alcanza la población por su lado norte (flechas rojas).



Proceso de inundación en las inmediaciones de Torres de Berrellén. Mapa de calados máximos.T=25 años.

Una avenida de periodo de retorno T=25 años, entraría en el núcleo urbano de Torres de Berrellén por el noroeste y este, discurriendo por las calles de la localidad y provocando afecciones en viviendas.

En el caso de Sobradiel, se produce un primer desbordamiento aguas abajo de la localidad, en la zona de desembocadura del escorredero. Las aguas se dirigen en sentido oeste, a través de las terrazas más profundas, hasta la localidad, rodeándola por su lado noreste (flechas blancas en la figura). En la zona norte, el desbordamiento que se produce inicialmente (flechas azul marino) queda contenido en su camino a Sobradiel por el camino y la acequia próximos a la ermita de San Antonio. No obstante, para caudales del entorno de los 2.600 m3/s, en el límite de la avenida objetivo, se produce el desbordamiento de ambos y las aguas terminan llegando a la población (flechas verdes en la figura).

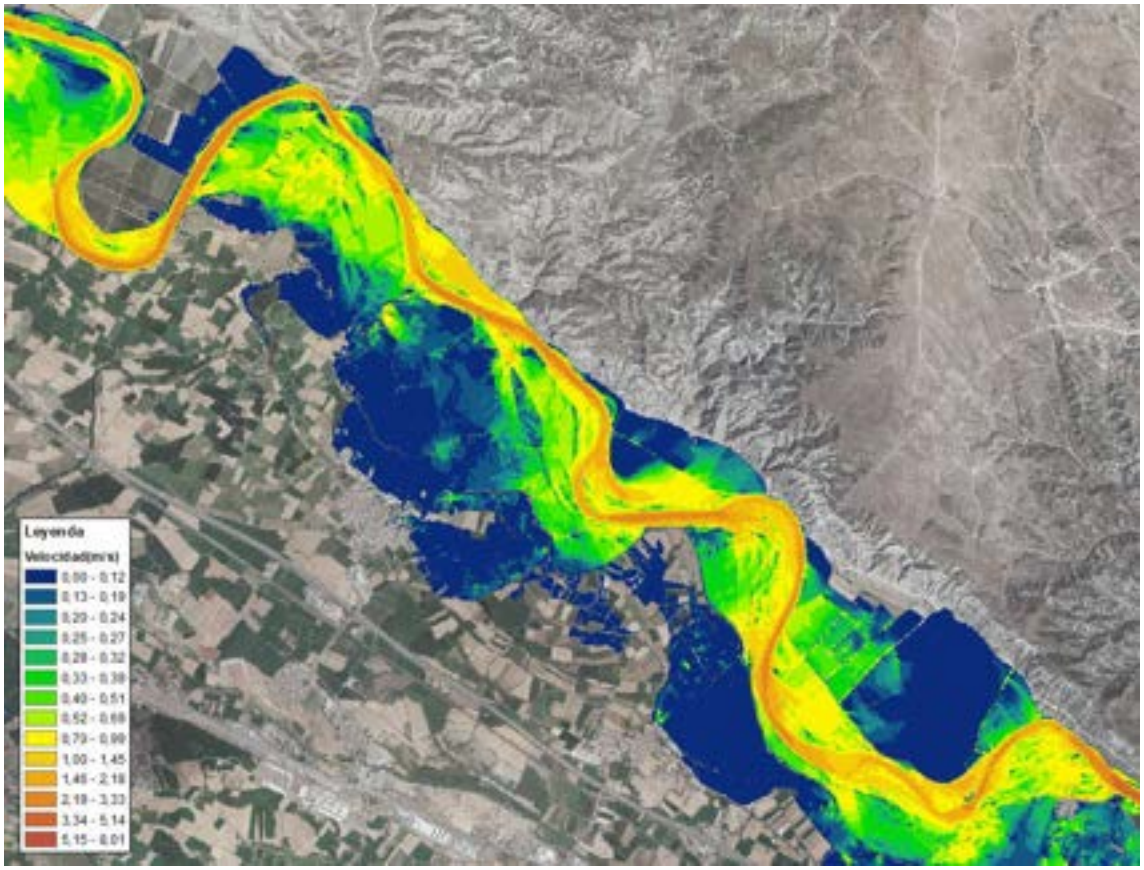


Proceso de inundación en las inmediaciones de Sobradiel. Mapa de calados máximos.T=25 años.

En el núcleo urbano de Sobradiel, el agua afectaría a una manzana de viviendas ubicada al este de la población, sin llegar a penetrar más en el núcleo urbano. La lámina de inundación rodearía al pueblo por el norte, ya que el pueblo se encuentra ubicado en una terraza superior. Destacar que la plaza donde se ubican el Ayuntamiento y la Iglesia están a una altura de 3m por encima de las parcelas colindantes.

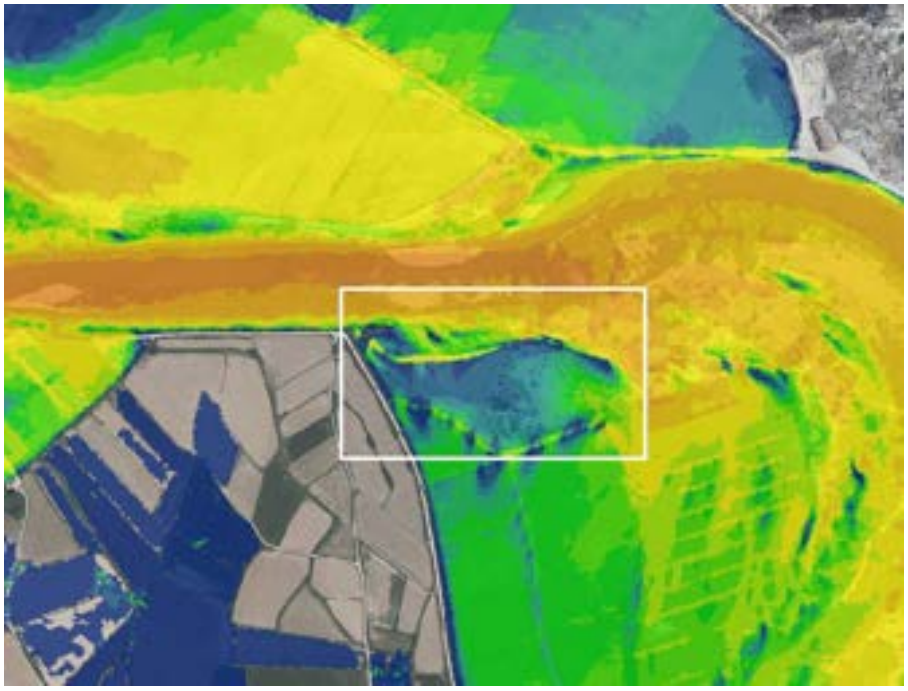
Los resultados indican que las actuaciones ejecutadas durante los años anteriores han supuesto un avance importante en cuanto a reducción de riesgo de inundación, pero todavía debe mejorarse.

En términos velocidad, el agua desbordada que se dirige a los núcleos urbanos lo hace de forma lenta, como puede apreciarse en colores azulados en el mapa de velocidades. Las motas se encuentran alejadas de los núcleos urbanos, por lo que los desbordamientos se producen en puntos alejados.



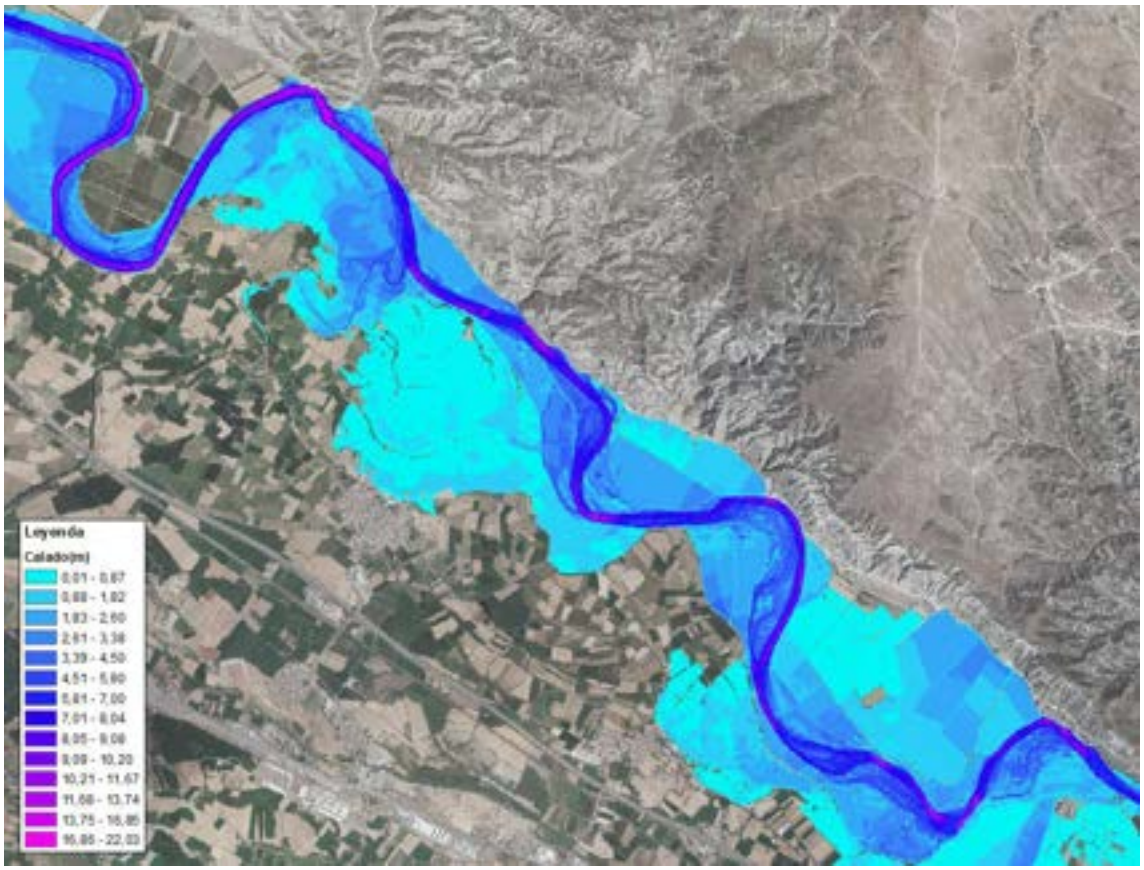
Mapa de velocidades máximas.T=25 años.

En las proximidades del cauce se observan zonas de sombra provocadas por defensas que hacen de abrigo a aprovechamientos forestales.



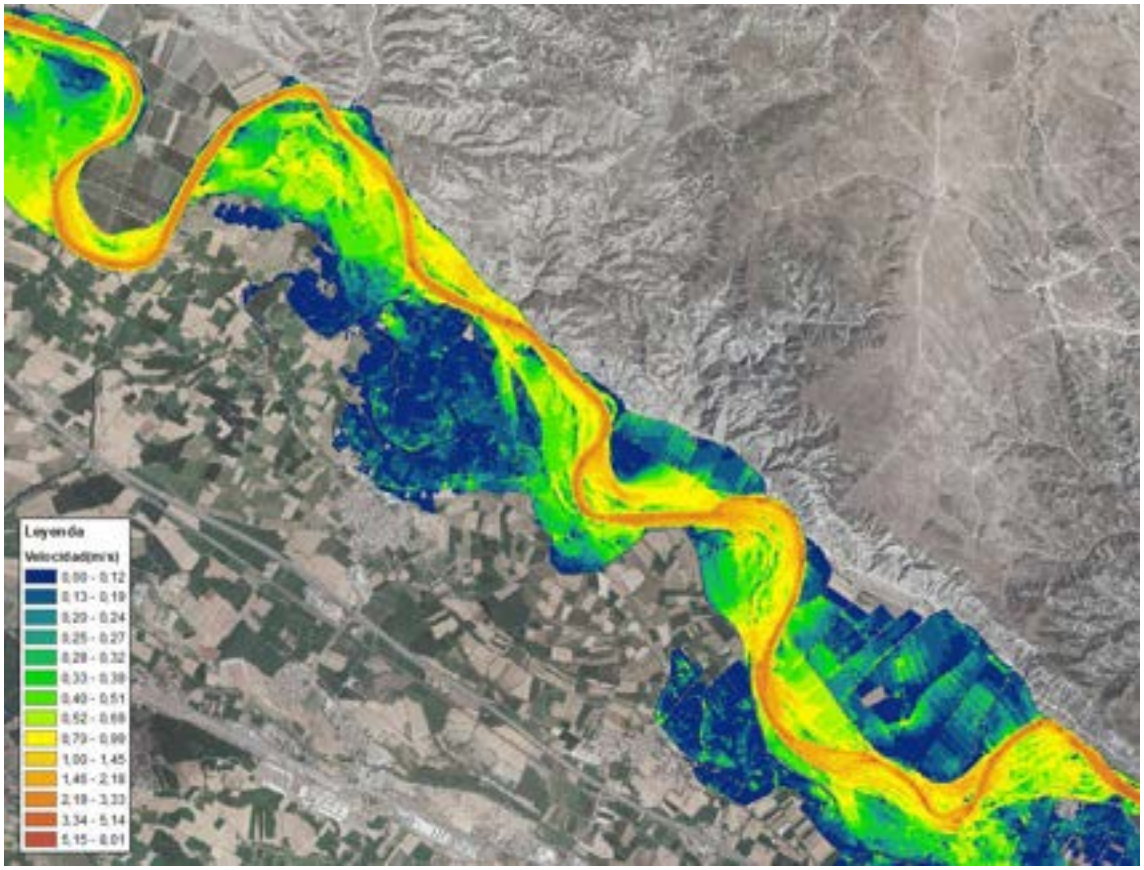
Mapa de velocidades máximas alrededores del cauce. Zona de sombra.

Para una avenida de periodo de retorno de 10 años, cuyo caudal máximo es de 2320 m3/s, el agua se queda a las puertas de los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel, sin llegar a penetrar en los núcleos urbanos. La diferencia más importante es que no se produce el desbordamiento en la zona del Plano, por lo que no se produciría inundación por el frente este de Torres de Berrellén.



Mapa de calados máximos.T=10 años.

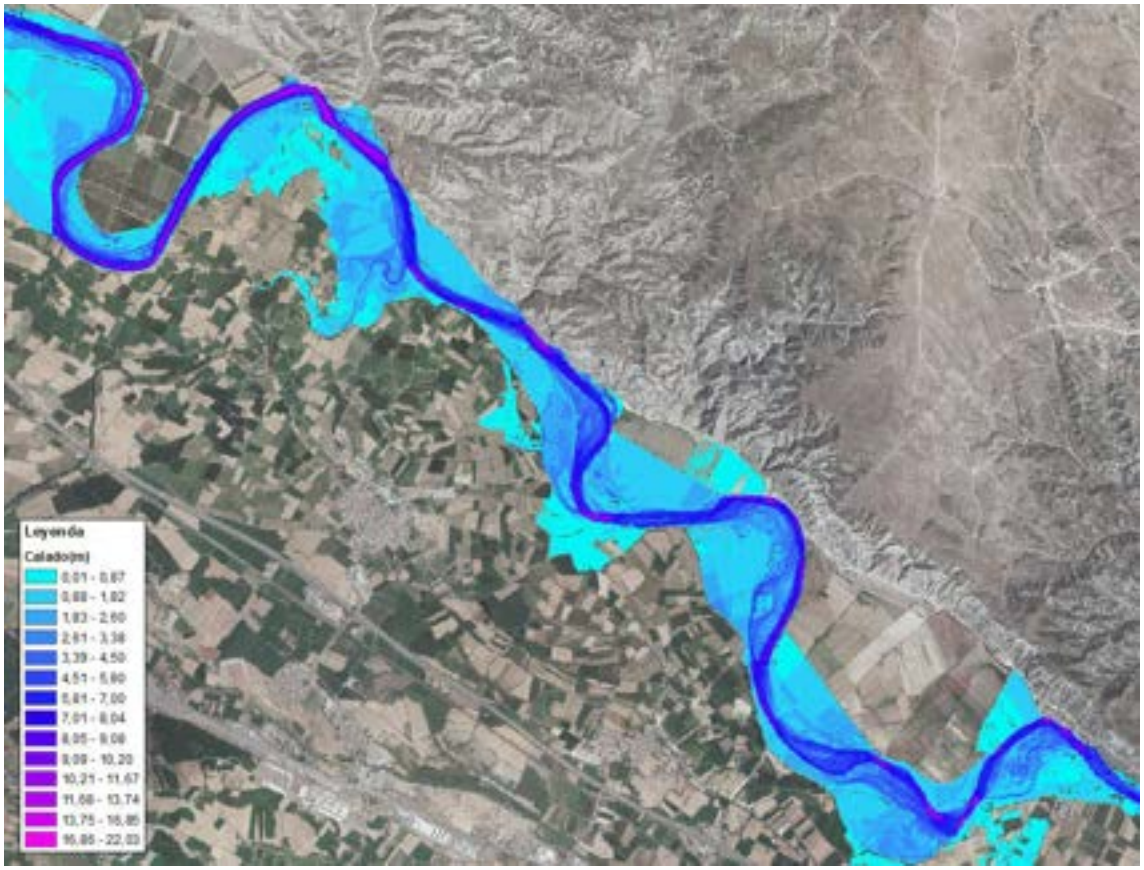
La configuración de las velocidades es similar a la de T=25 años, pero con una disminución de su magnitud.



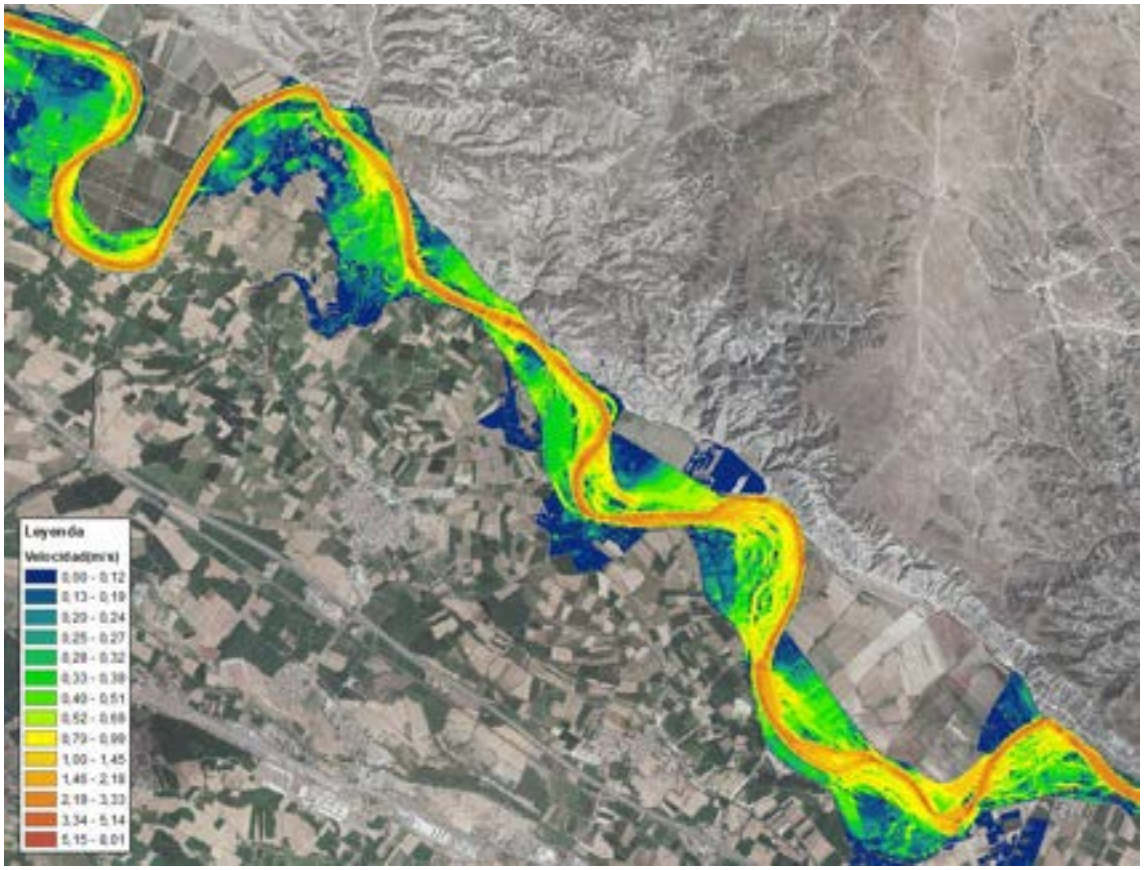
Mapa de velocidades máximas.T=10 años.

La problemática descrita para el periodo de retorno T=25 años se manifiesta de igual modo, pero con menor intensidad para el periodo de retorno T=10 años.

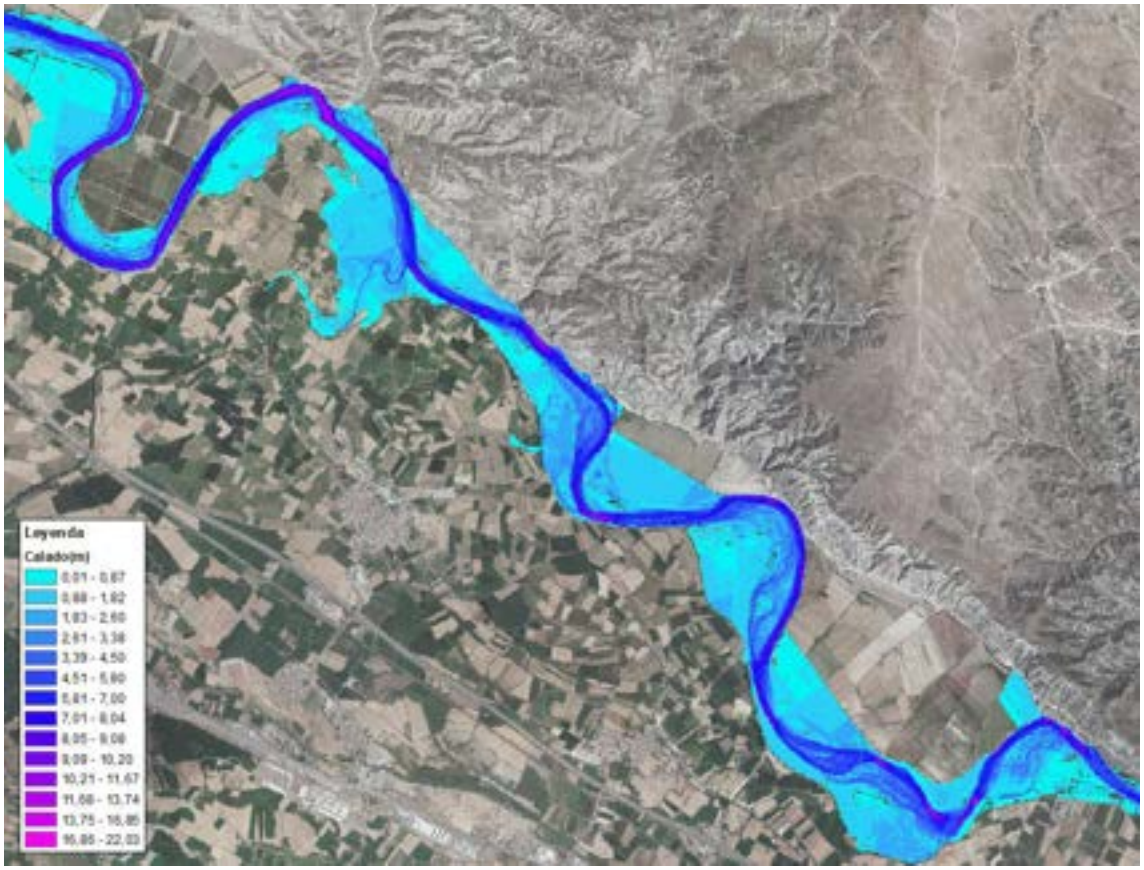
Por otro lado, ni en la modelización del periodo de retorno de la MCO ni en la UCO se producen desbordamientos en las poblaciones de Torres de Berrellén ni Sobradiel. Asimismo, tampoco se resultan inundadas grandes extensiones de campos de cultivo



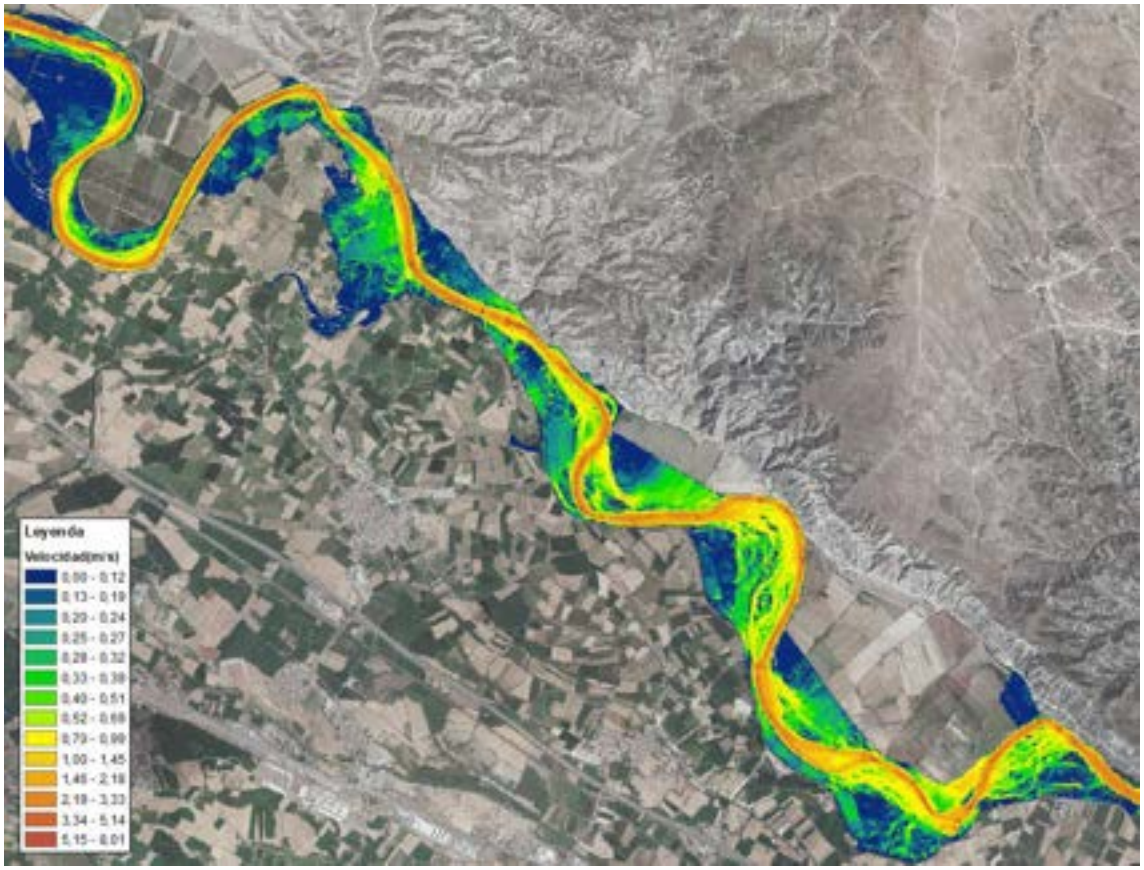
Mapa de calados máximos.T=MCO.



Mapa de velocidades máximas.T=MCO.



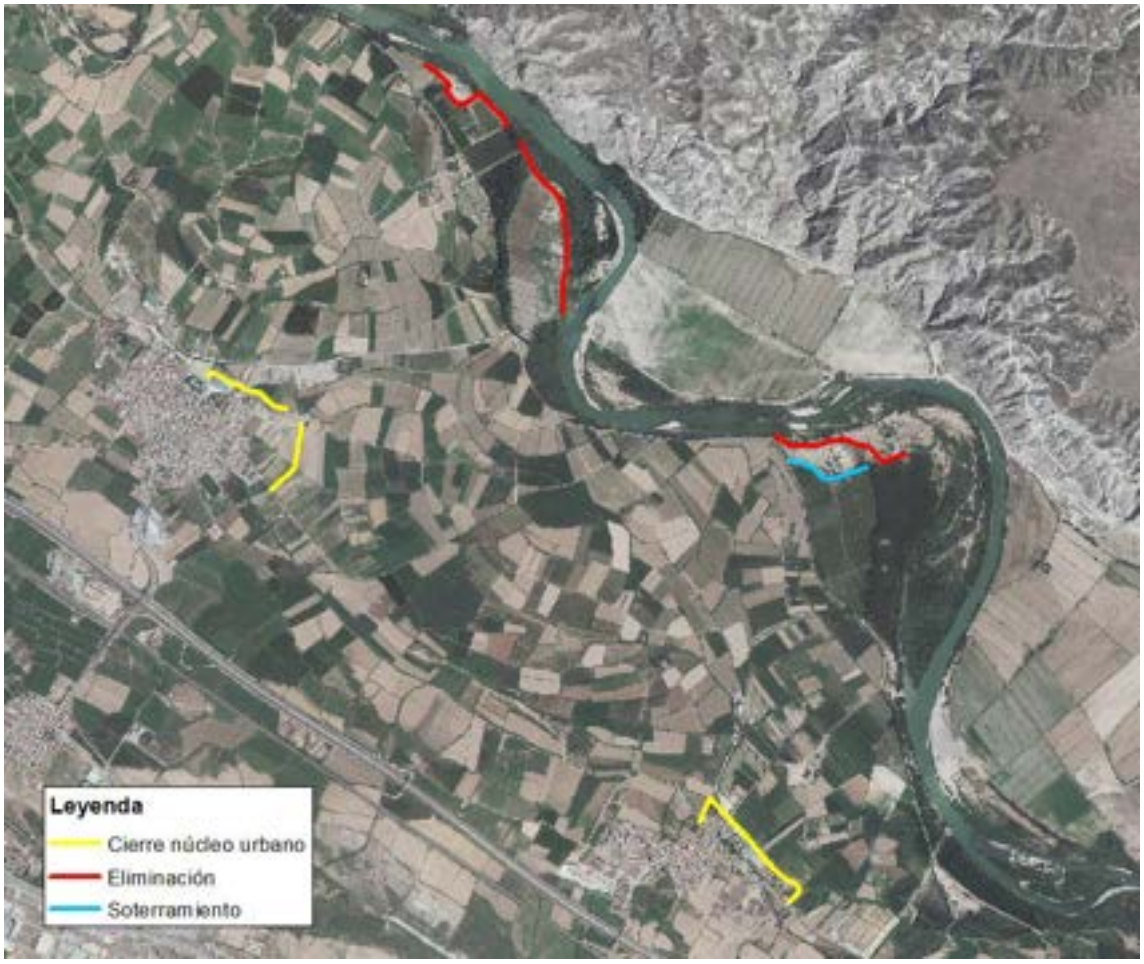
Mapa de calados máximos.T=UCO.



Mapa de velocidades máximas.T=UCO.

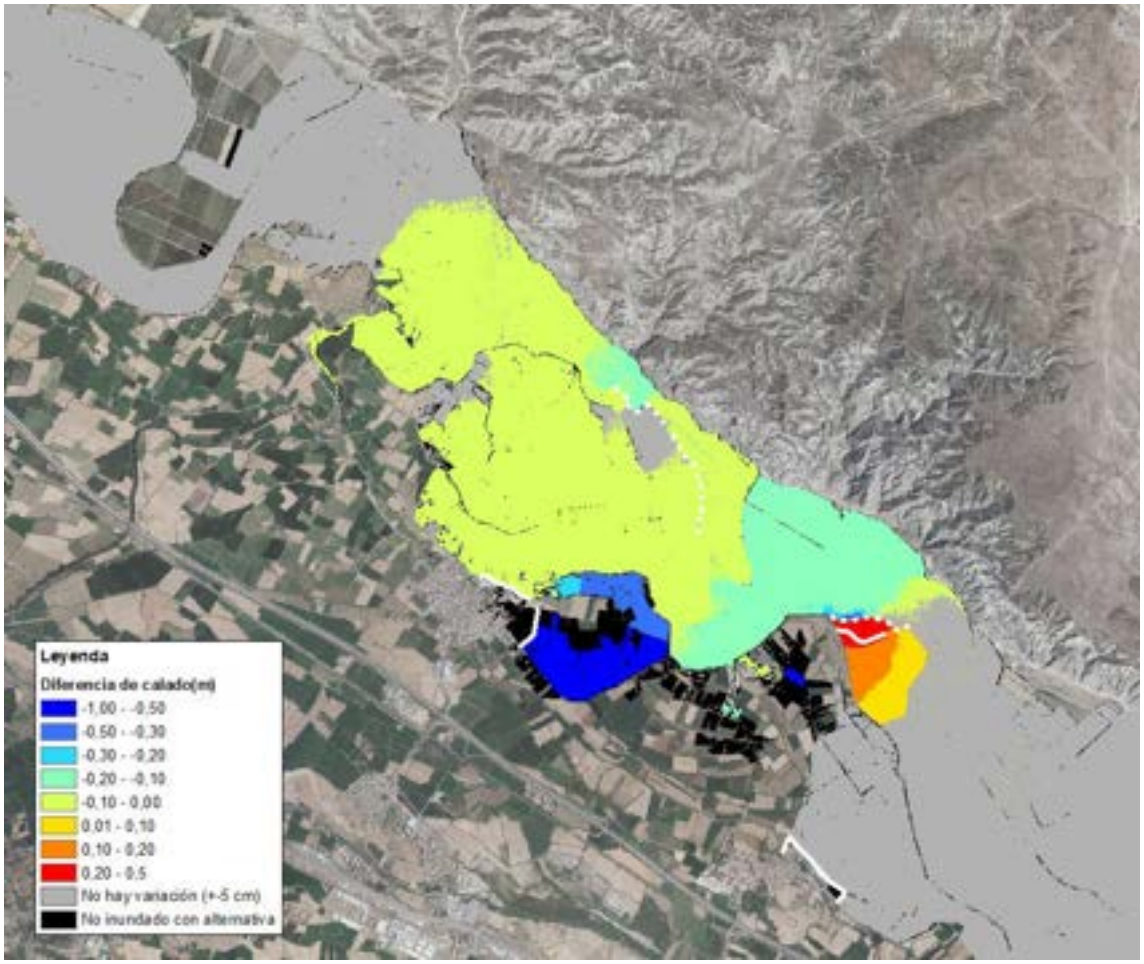
4.2.- Alternativa 1.

En esta alternativa se plantea la eliminación de motas ubicadas en el cauce y que únicamente defienden choperas, así como el soterramiento de una acequia que supone igualmente un obstáculo al flujo y que habitualmente sufre importantes daños durante las avenidas. Del mismo modo se propone la ejecución de motas de cierre para las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel.



Definición de la alternativa nº1.

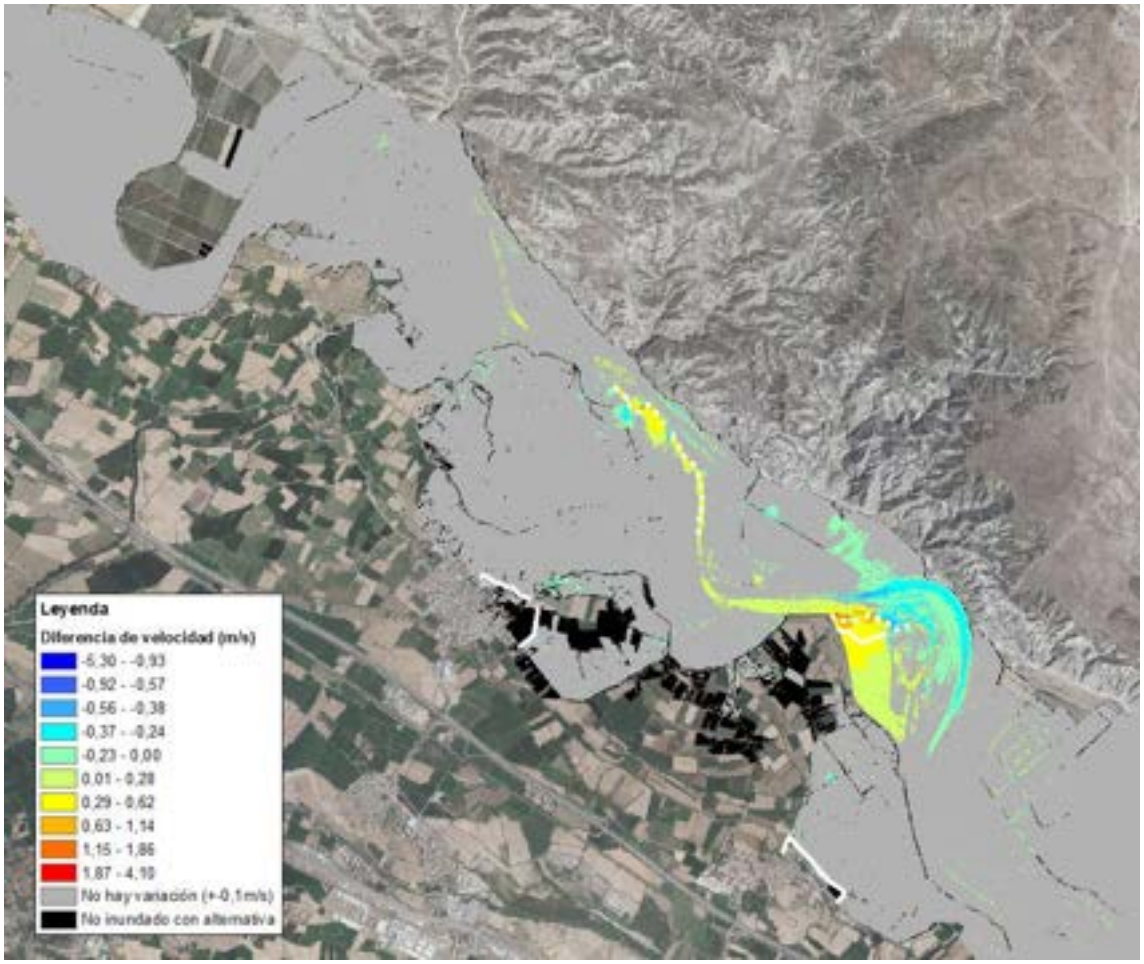
La eliminación de motas genera un rebaje discreto, aunque generalizado de las cotas de lámina de agua en prácticamente todo el tramo para avenidas de 25 años de periodo de retorno, reduciéndose de forma más acusada en el frente este de Torres de Berrellén. Por su parte, las motas de cierre de los núcleos urbanos evitan la inundación para avenidas de esta magnitud en las poblaciones de Torres de Berrellén y Sobradiel.



Plano resta cota de agua: Alternativa 1 – Estado actual. T=25 años.

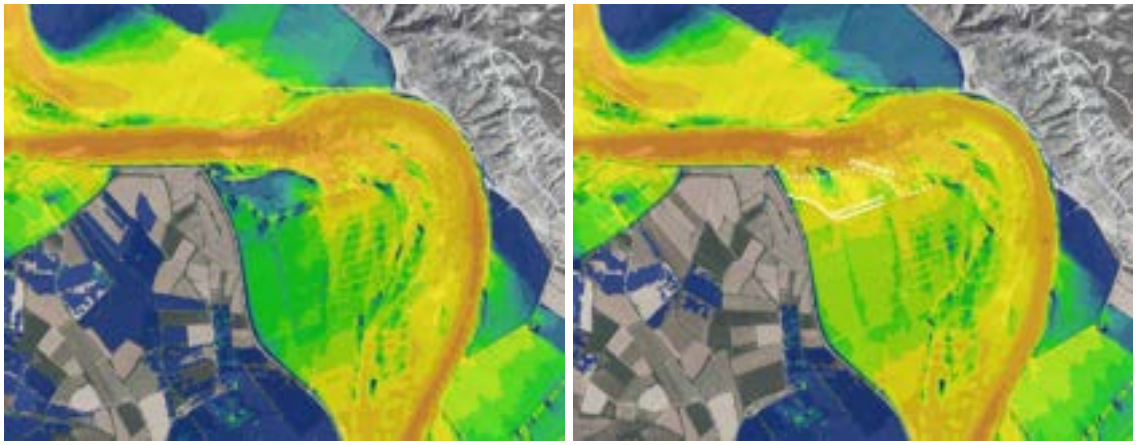
Los colores fríos muestran una disminución del calado con la alternativa planteada, y los colores cálidos implican un aumento de la lámina debido a la actuación. El color negro representa el área que se deja de inundar si se ejecutara la alternativa. La ventaja de este tipo de planos es que se puede percibir la magnitud de la mejora y su área de influencia, es decir permite conocer hasta donde afecta una actuación determinada.

Con respecto a las velocidades, se produce un incremento del flujo en las zonas defendidas por las motas eliminadas, así como aguas arriba de las mismas. Al mismo tiempo se reducen las velocidades en los tramos de cauce de aguas bajas contiguos y en varias zonas de la llanura aluvial.



Plano resta velocidad: Alternativa 1 –Estado actual. T=25 años.

Si se realiza la comparación de las velocidades de la situación actual con la correspondiente a esta alternativa, se puede comprobar que con la eliminación la mota que ejerce de espigón se logra la ordenación gradual del flujo.



Mapa de velocidades en estado actual (izquierda) y con la alternativa nº1 (derecha). T=25 años.

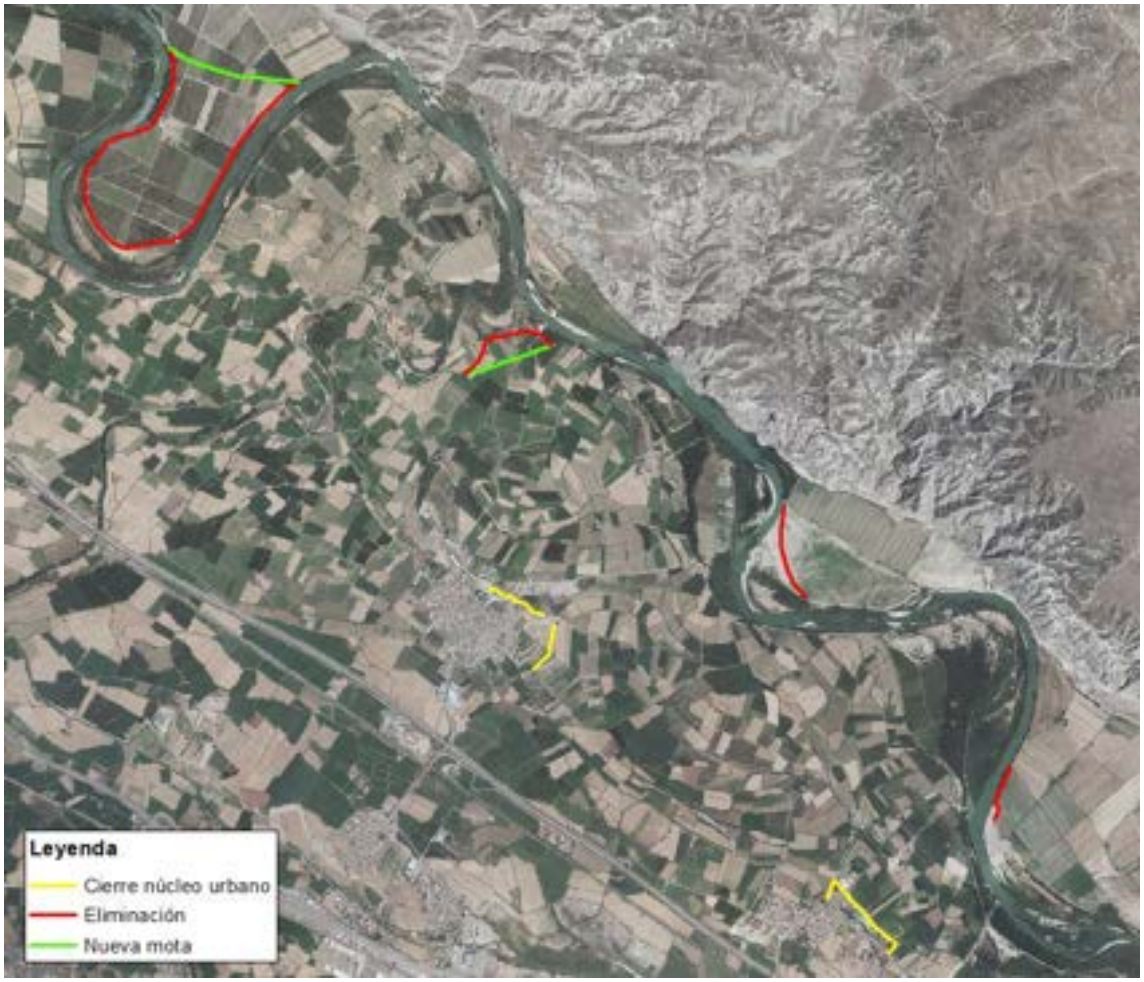
Los resultados de esta alternativa ponen de manifiesto la necesidad de eliminar estas obstrucciones al flujo, ya que cumplen el objetivo fundamental, la protección de los núcleos urbanos.

4.3.- Alternativa 2.

Con esta alternativa se pretende ampliar el radio de acción de la anterior, optimizarla y mejorar los resultados.

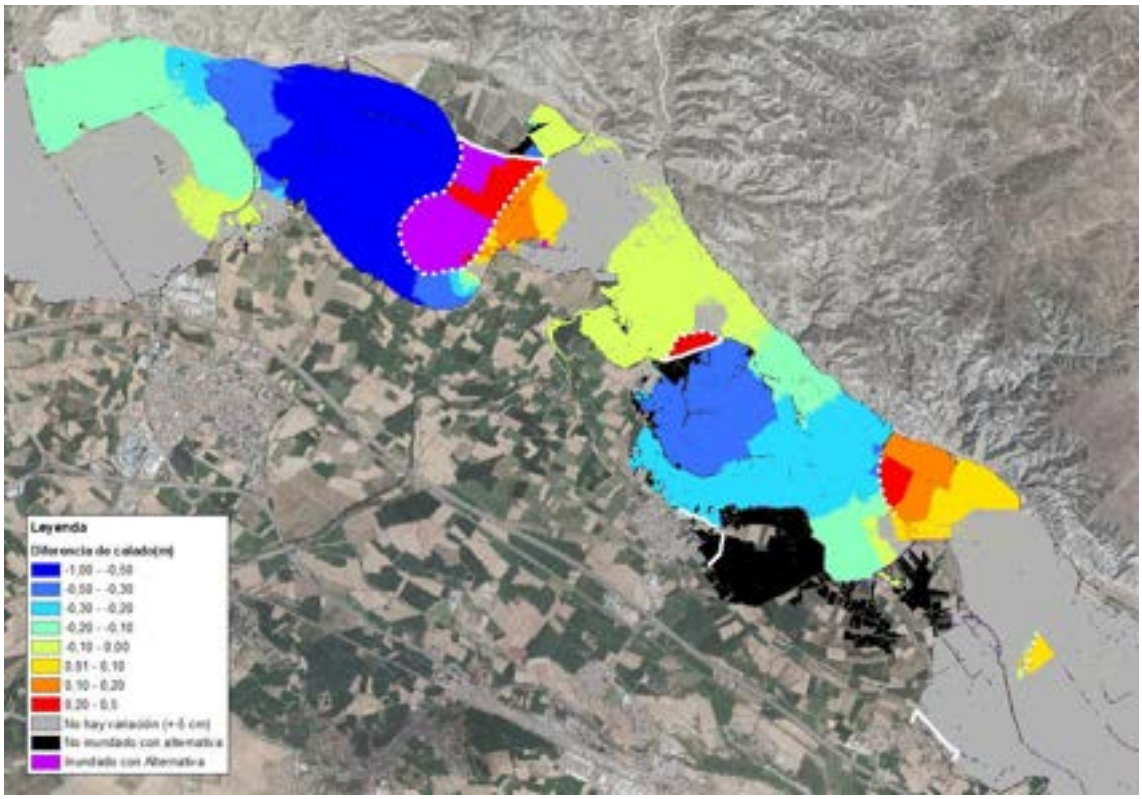
Con esta alternativa se pretende comprobar el efecto que supone retranquear o eliminar una serie de motas que protegen cultivos más vulnerables y están ubicados mayoritariamente en la margen izquierda. Estos podrían suponer un importante obstáculo al flujo en este tramo.

En primer lugar, se plantea un ambicioso retranqueo de una longitud de 3,5km en el Soto de Santa Inés, seguido de otro en el paraje de las Rozas en la margen derecha del río Jalón, a unos 300m de este. Aguas abajo se eliminan dos motas, una en Ebrosoto y otra en Soto Candespina, ambas emplazadas en la parte de aguas arriba de ambos parajes.



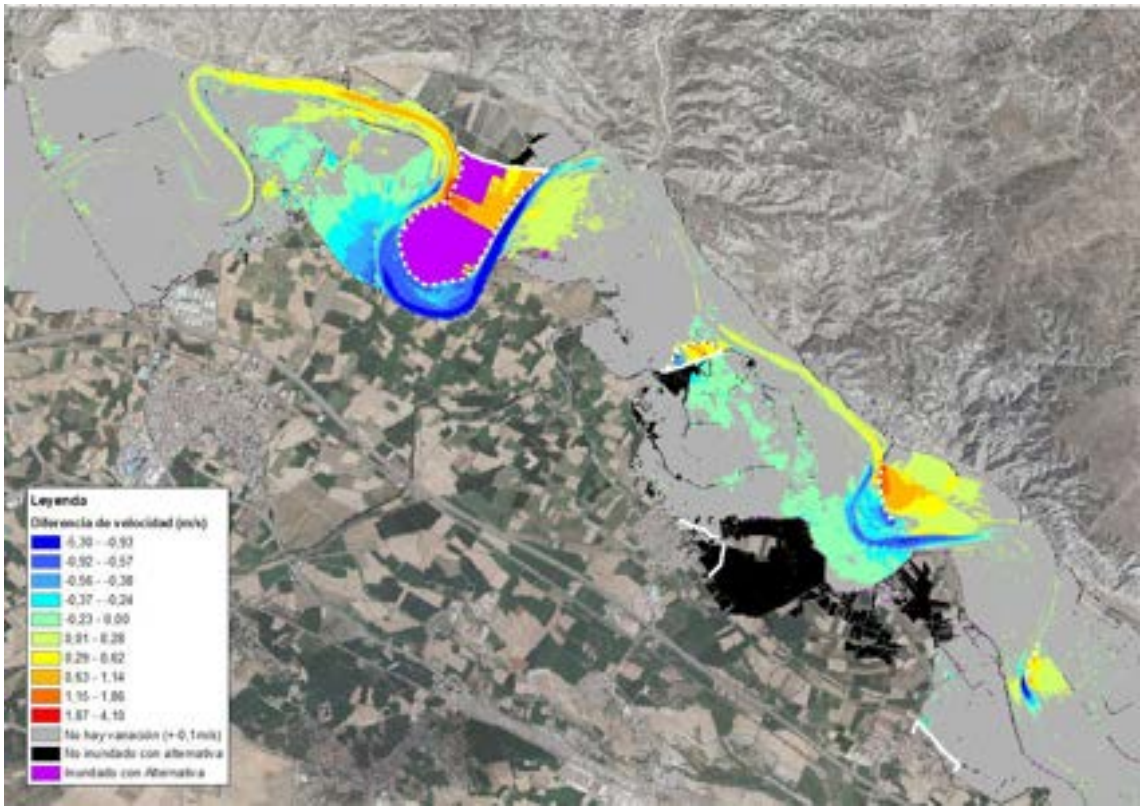
Definición de Alternativa 2.

Los resultados obtenidos indican reducciones de cota de lámina muy importantes a lo largo del tramo. No obstante, salvo las actuaciones más cercanas a Torres de Berrellén, estos beneficios no se aprecian en zonas especialmente vulnerables e implican la pérdida de una superficie bastante importante de campos de cultivo. Como es de esperar la cota de agua aumenta inmediatamente aguas abajo de las eliminaciones de mota.



Plano resta cota de agua: Alternativa 2 – Estado actual. T=25 años.

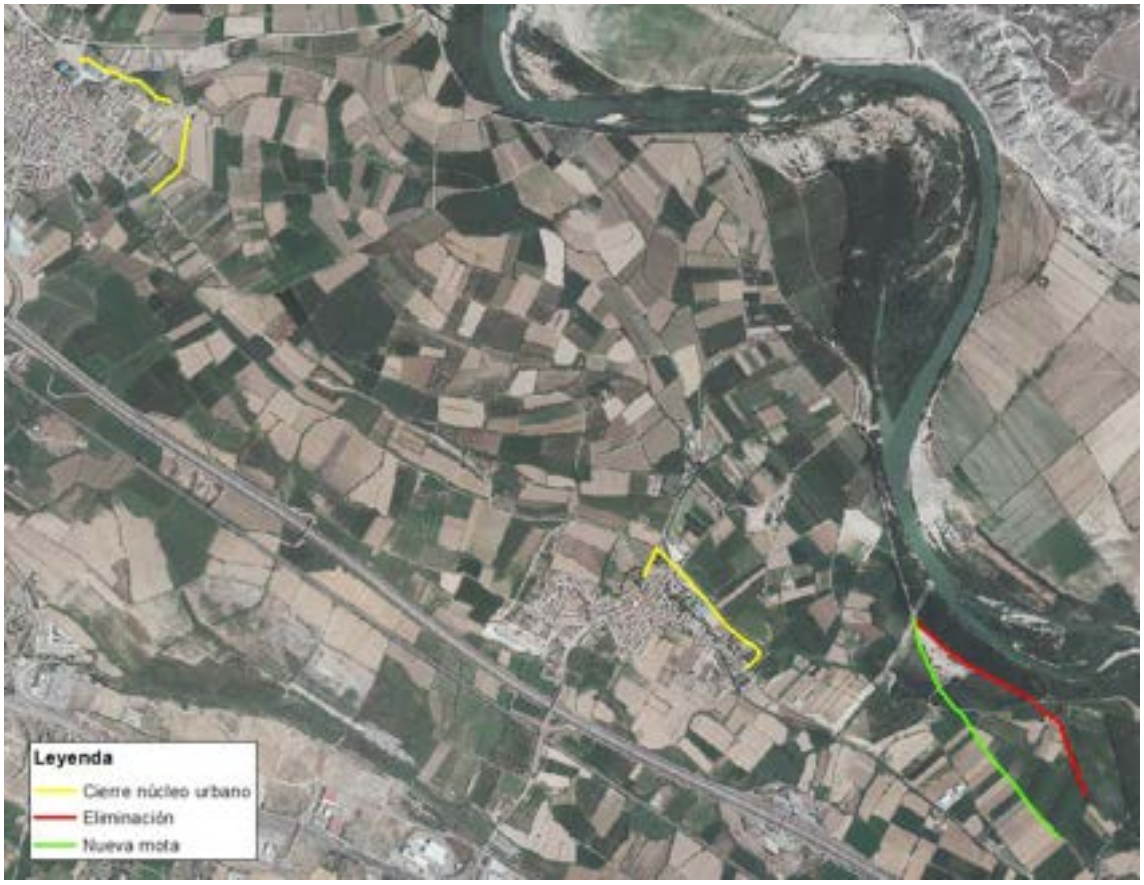
El mapa de diferencia de las velocidades muestra aumentos de velocidad donde se efectúan los retranqueos y disminuciones significativas en la margen opuesta.



Plano resta velocidad: Alternativa 2 – Estado actual. T=25 años.

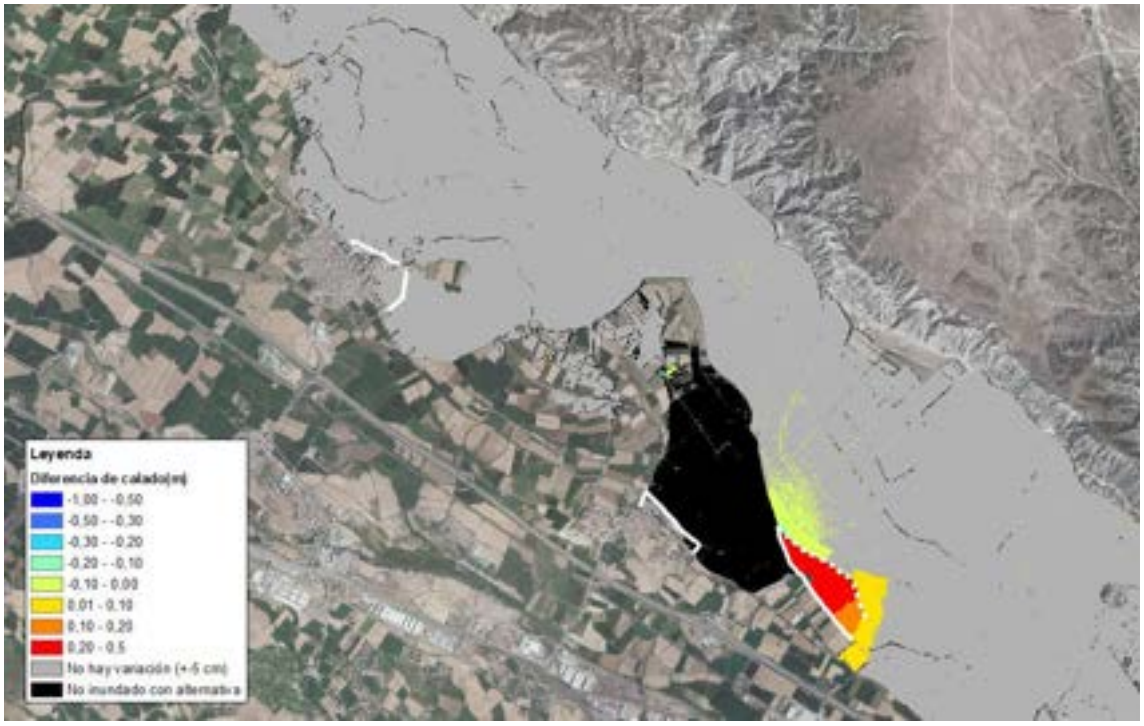
4.4.- Alternativa 3.

En esta alternativa se propone el retranqueo de una mota aguas abajo de Sobradiel, en el paraje del Carrizal. El motivo es porque se ha observado que el desbordamiento de esta mota produce la inundación de esta población para una avenida de periodo de retorno T=25 años. El agua alcanzaría a Sobradiel desde aguas abajo.



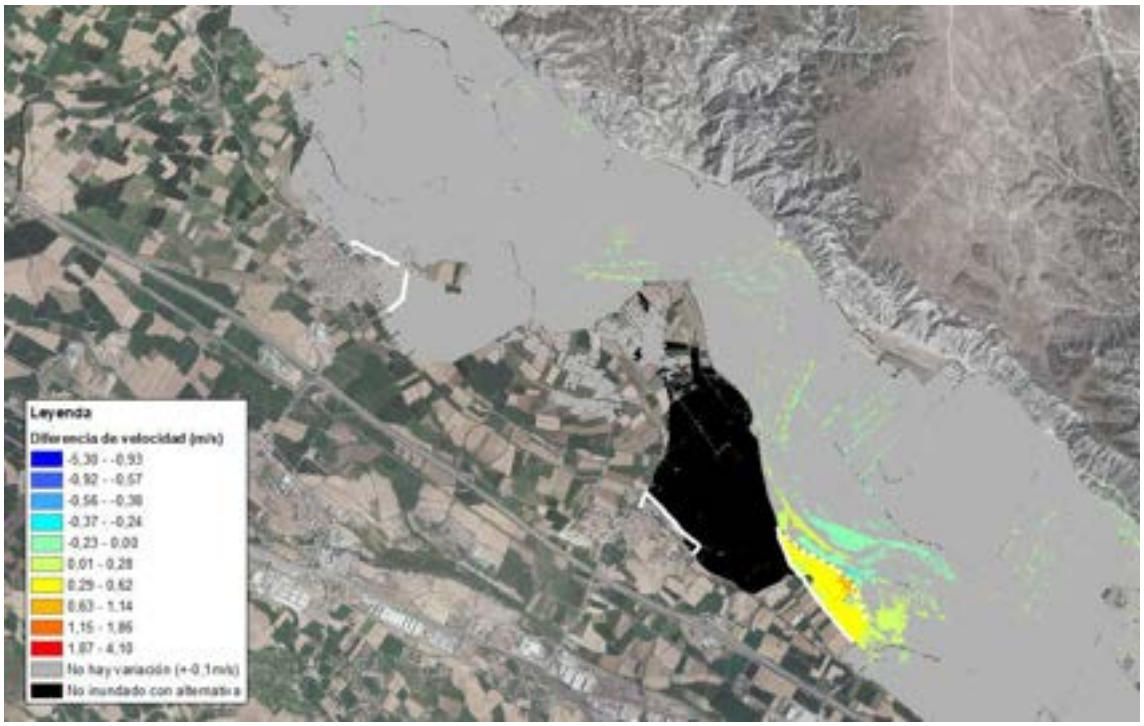
Definición de Alternativa 3.

La diferencia de cota de agua entre el Estado Actual y la Alternativa nº3 revela que con esta única actuación se evita que el núcleo urbano de Sobradiel resulte inundado. Solamente se produciría un aumento de la lámina de agua, en el área que protegía la mota, acompañando de un ligero descenso inmediatamente aguas arriba de la retirada de la defensa.



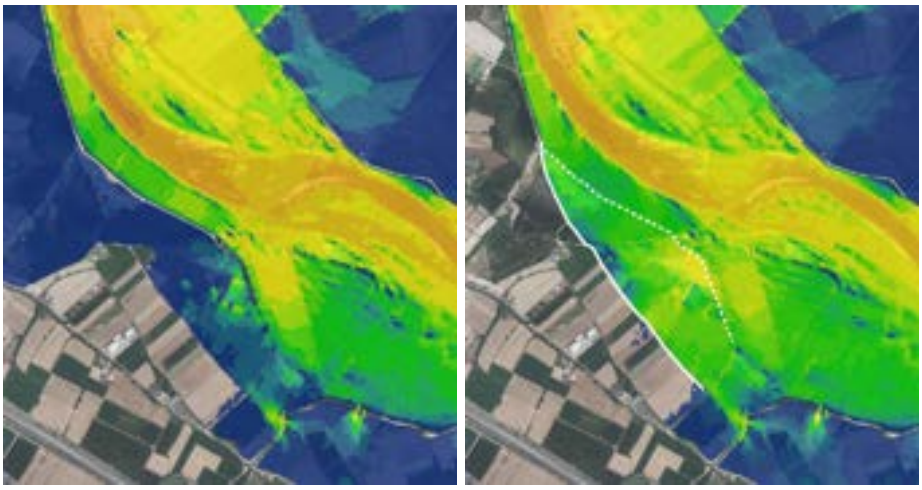
Plano resta cota de agua: Alternativa 3 – Estado actual. T=25 años.

Con respecto a las velocidades, se produce un incremento de las mismas en la zona retranqueada y aguas arriba, mientras que se reducen en zonas colindantes.



Plano resta velocidad: Alternativa 3 –Estado actual. T=25 años.

En la siguiente figura, se presentan los mapas de velocidades en la zona de actuación en el estado actual y con la propuesta alternativa nº3. Se puede observar que toda el área retranqueada contribuye a la evacuación de caudal.



Mapa de velocidades en estado actual (izquierda) y con la alternativanº3 (derecha). T=25 años.

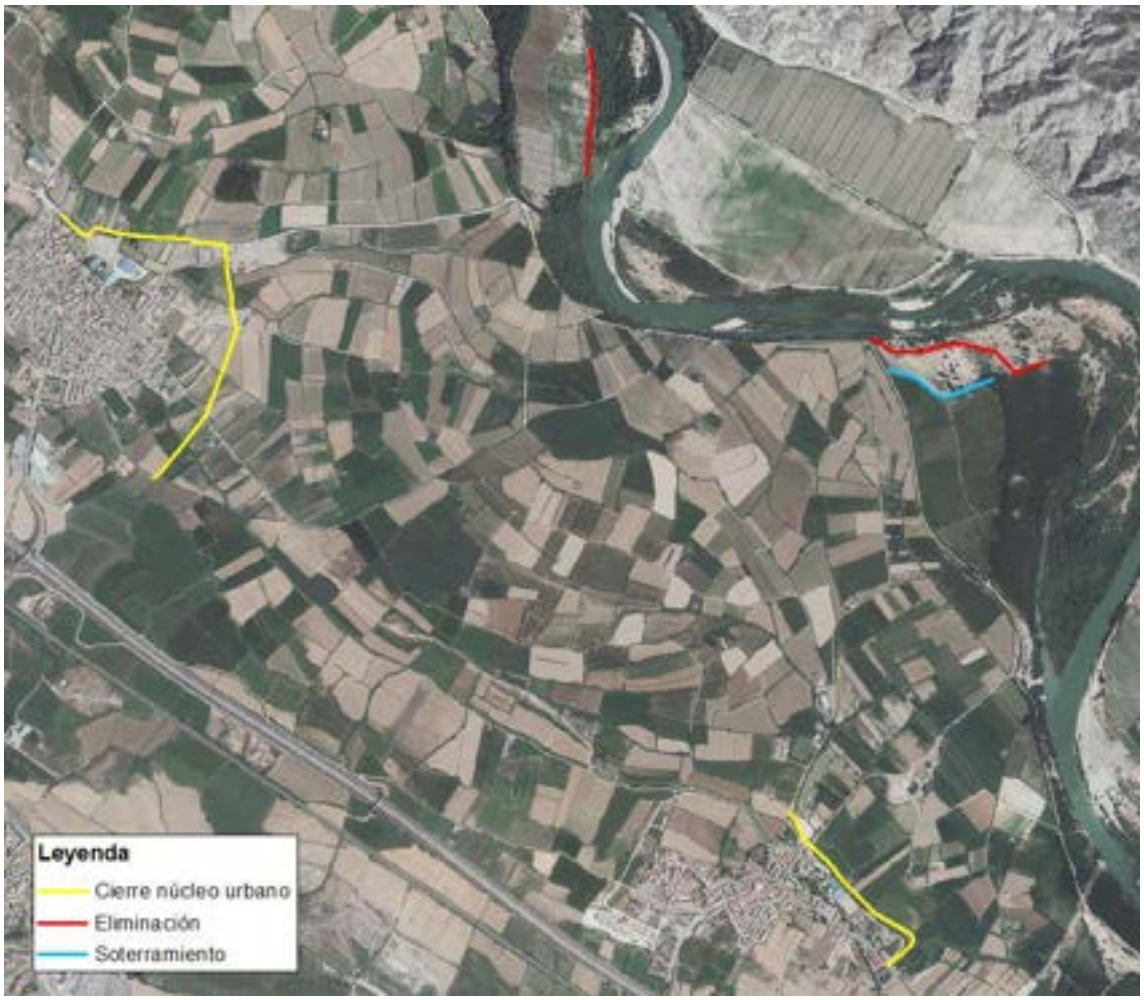
4.5.- Solución adoptada.

En este tramo se han planteado alternativas dirigidas a reducir los puntos de desbordamiento o la cantidad de agua desbordada. Primeramente, se han estudiado actuaciones encaminadas a eliminar los estrechamientos que producen las defensas situadas en la orilla derecha. Después se ha estudiado la eliminación total de las defensas que protegen los meandros cultivados pegados al escarpe, en la orilla izquierda.

Ninguna de estas alternativas consigue evitar que las aguas alcancen la población de Torres de Berrellén. Por ello se plantea una alternativa adicional que consiste en completar el actual perímetro de seguridad rodeando la población por sus frentes norte y este. En el caso de Sobradiel, la seguridad de la población estaría supeditada a la integridad estructural de las defensas, las cuales están situadas a gran distancia de la zona urbana, lo que dificulta su inspección durante los episodios de crecida y puede ocasionar problemas de seguridad de los operarios que realicen estas inspecciones, al no tener garantizado un camino de retorno. Por ello, se ha considerado también la construcción de un perímetro de seguridad que delimite la población por su zona norte y este.

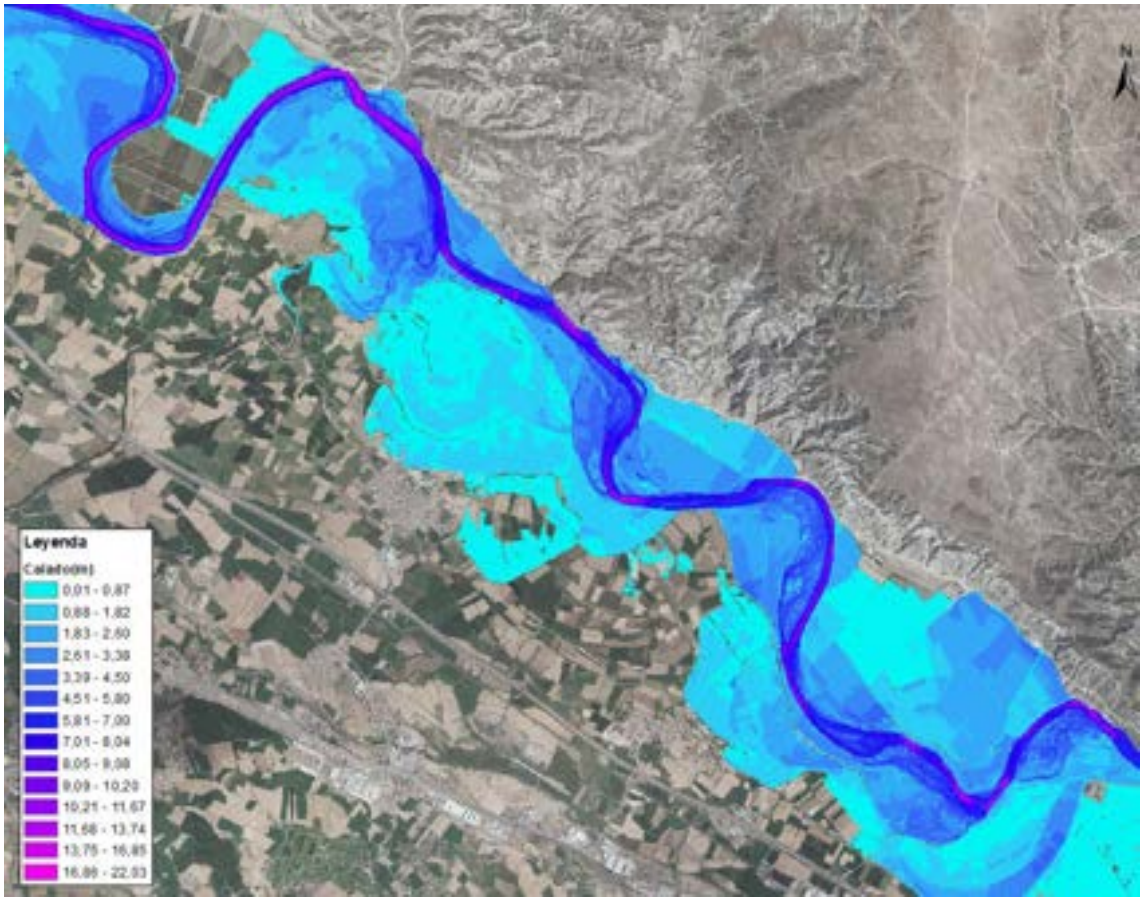
La solución final se conforma a partir de las alternativas desarrolladas en los apartados anteriores, escogiendo las actuaciones que generan mayores beneficios, optimizando su dimensionamiento y combinándolas para obtener la mejor solución.

Definitivamente se propone la retirada de parte de la mota que actualmente protege una chopera, el soterramiento de una acequia y la eliminación de una mota en la Mejana del Tambor. Además de la ejecución de dos cierres en los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel. Estos cierres se han optimizado y perfeccionado en esta solución final.



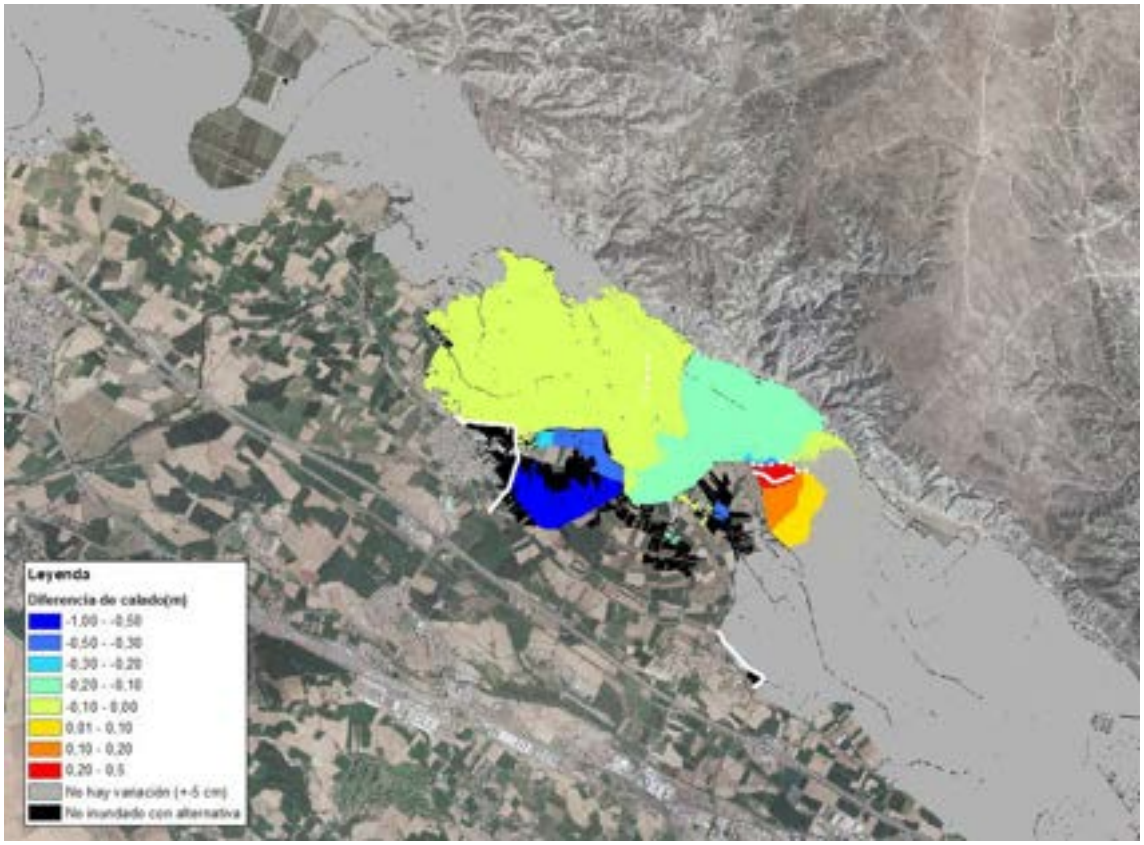
Definición de solución adoptada.

De esta forma se pretende mejorar la capacidad de desagüe en toda esta zona, minimizando los desbordamientos de las motas longitudinales. Esto se traduce en rebajes en la cota de lámina de agua en la mayor parte del tramo, reduciendo las afecciones en el entorno de Torres de Berrellén. Los cierres en los núcleos urbanos evitan la inundación de ambas poblaciones para una avenida de periodo de retorno T=25 años y además permiten trabajar con seguridad en la defensa de las poblaciones durante el transcurso de una avenida.



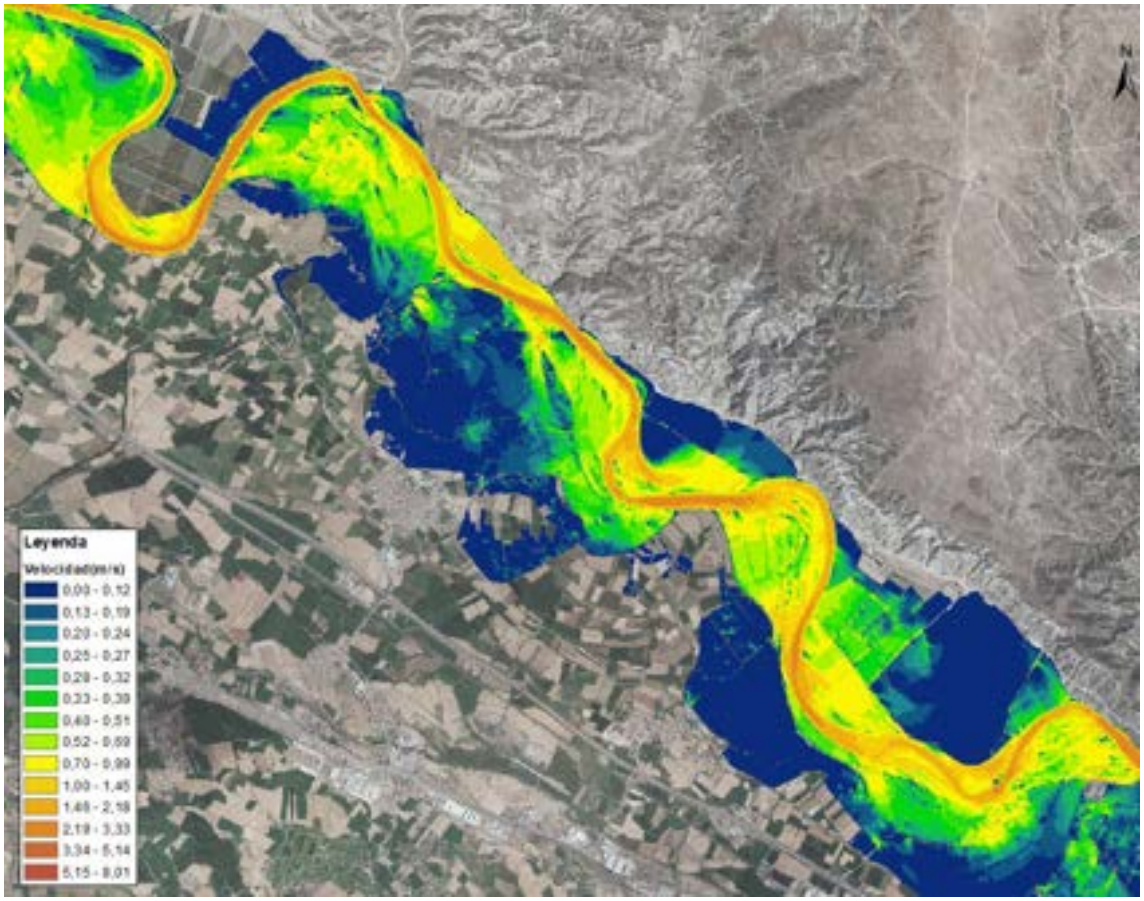
Mapa de calados máximos. Solución adoptada. T=25 años.

Se produce una disminución de la cota de la lámina de agua en el frente este de Torres de Berrellén de 70cm, una diferencia de altura muy importante que puede ser decisiva en el transcurso de una avenida. Por otro lado, en el frente norte, la altura de agua se reduce aproximadamente 10cm, una cifra de menor intensidad pero que posee un área de influencia mayor.

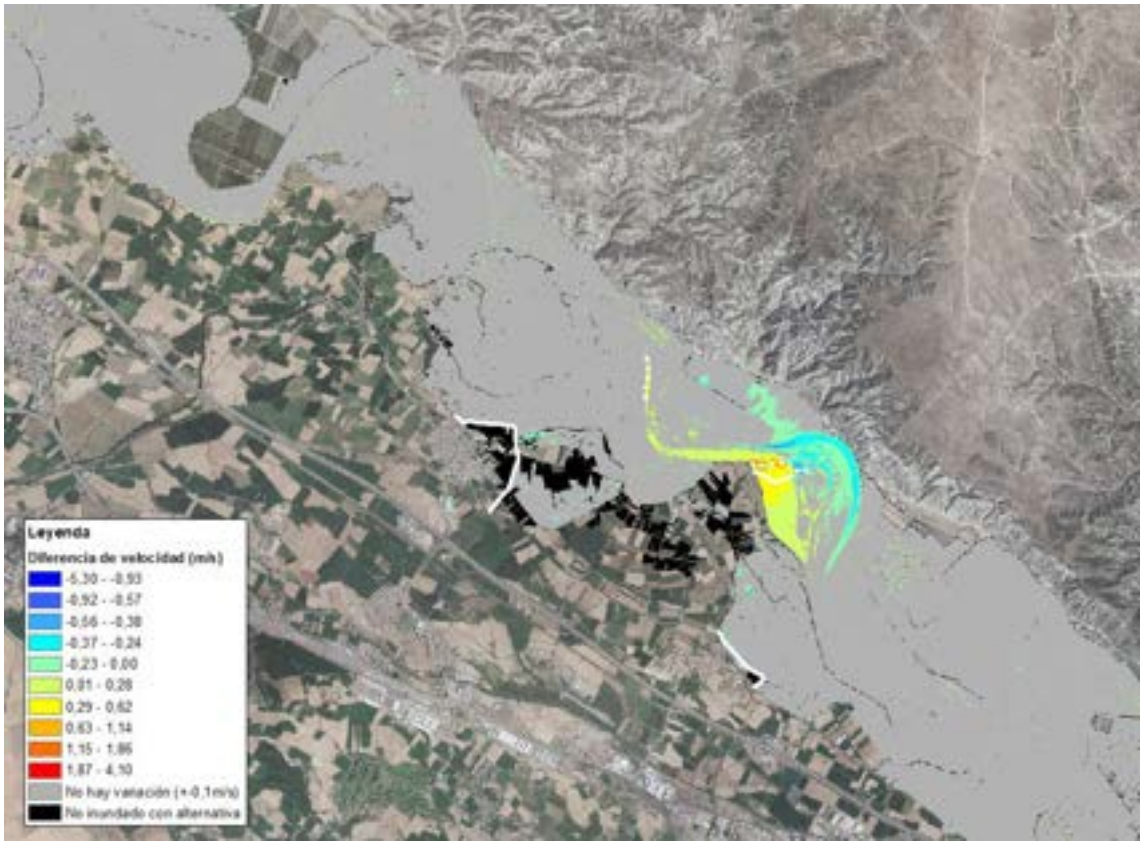


Plano resta cota de agua: Solución adoptada – Estado actual. T=25 años.

Estas actuaciones mejoran de forma sustancial el comportamiento del flujo en el tramo, esencialmente a la altura de los núcleos urbanos. La eliminación de las motas que ejercen de elementos deflectores, reparten las velocidades a lo largo de la sección de una manera más adecuada.

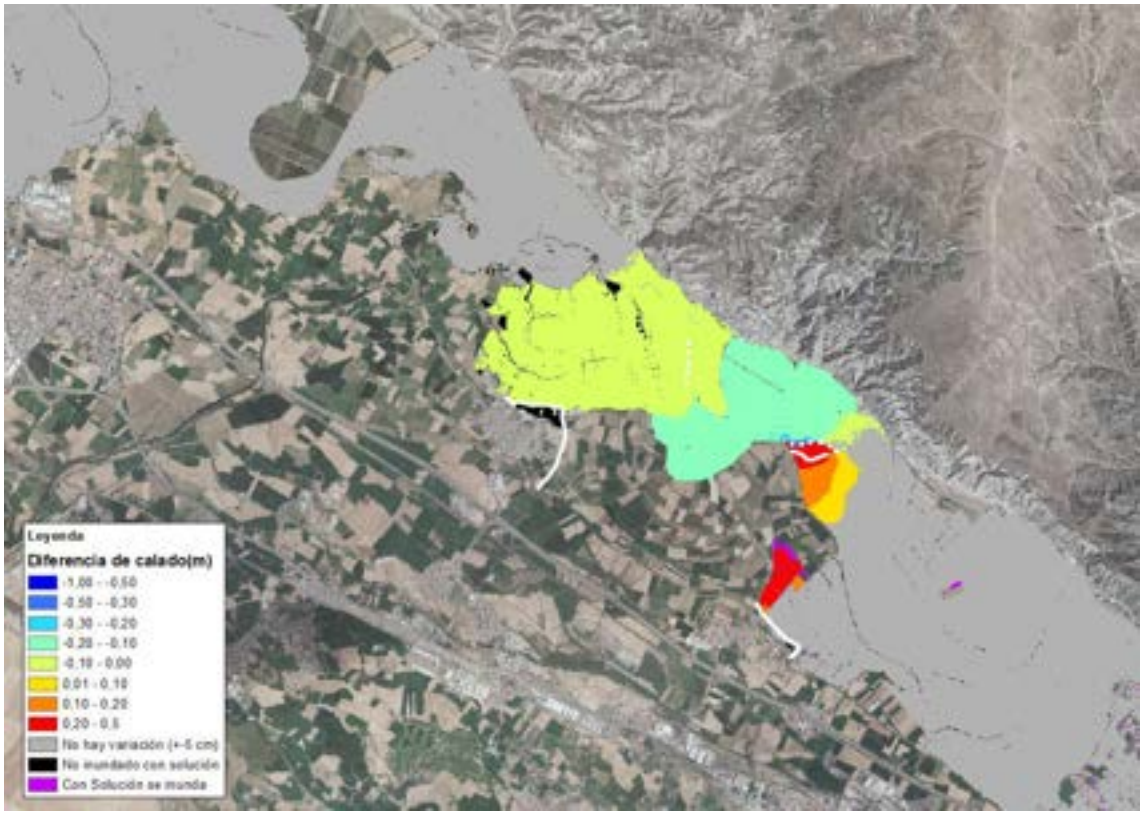


Mapa de velocidades máximas. Solución adoptada=25 años.



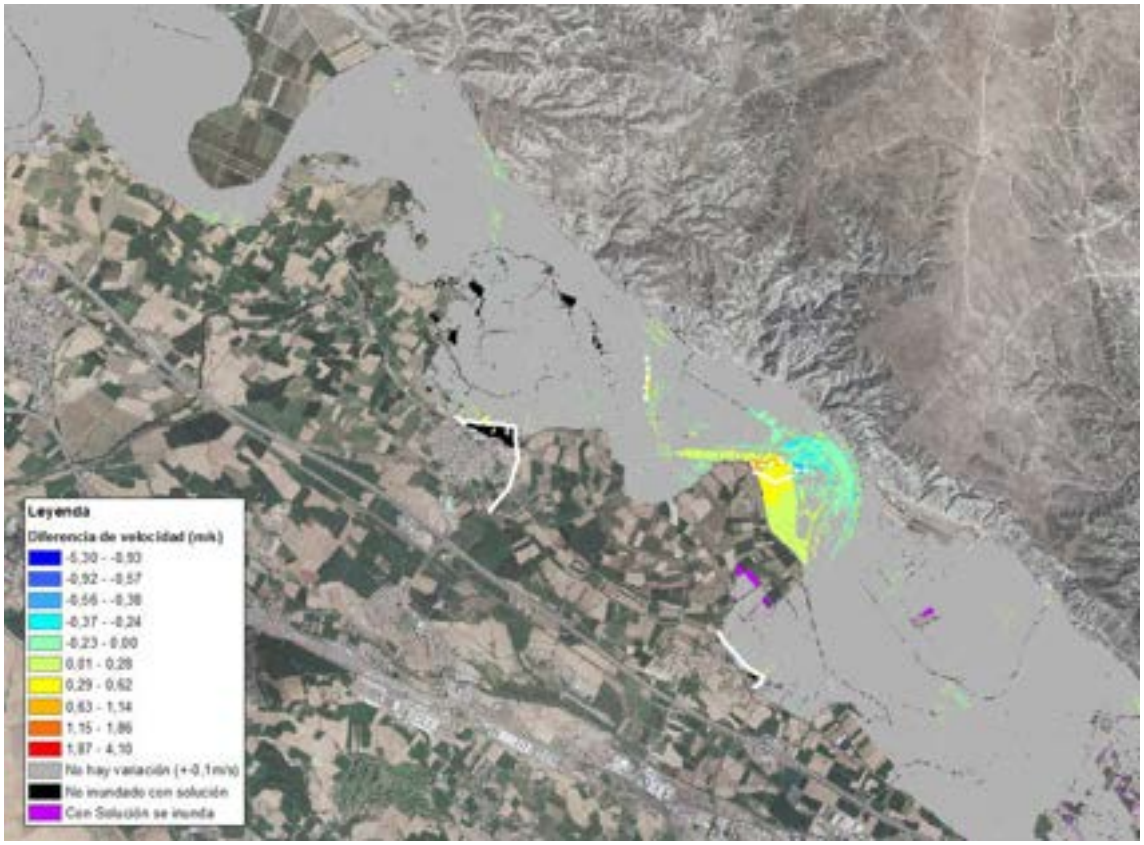
Plano resta velocidad: Solución adoptada –Estado actual. T=25 años.

Para el periodo de retorno de 10 años el patrón de flujo es análogo y los beneficios que se producen son similares. El área de acción en la cual disminuye la cota de la lámina es ligeramente inferior que para T=25 años, desapareciendo la reducción que se producía para el frente este en Torres de Berrellén, ya que para el periodo de retorno T=10 años no se produce el desbordamiento hacia esta zona.



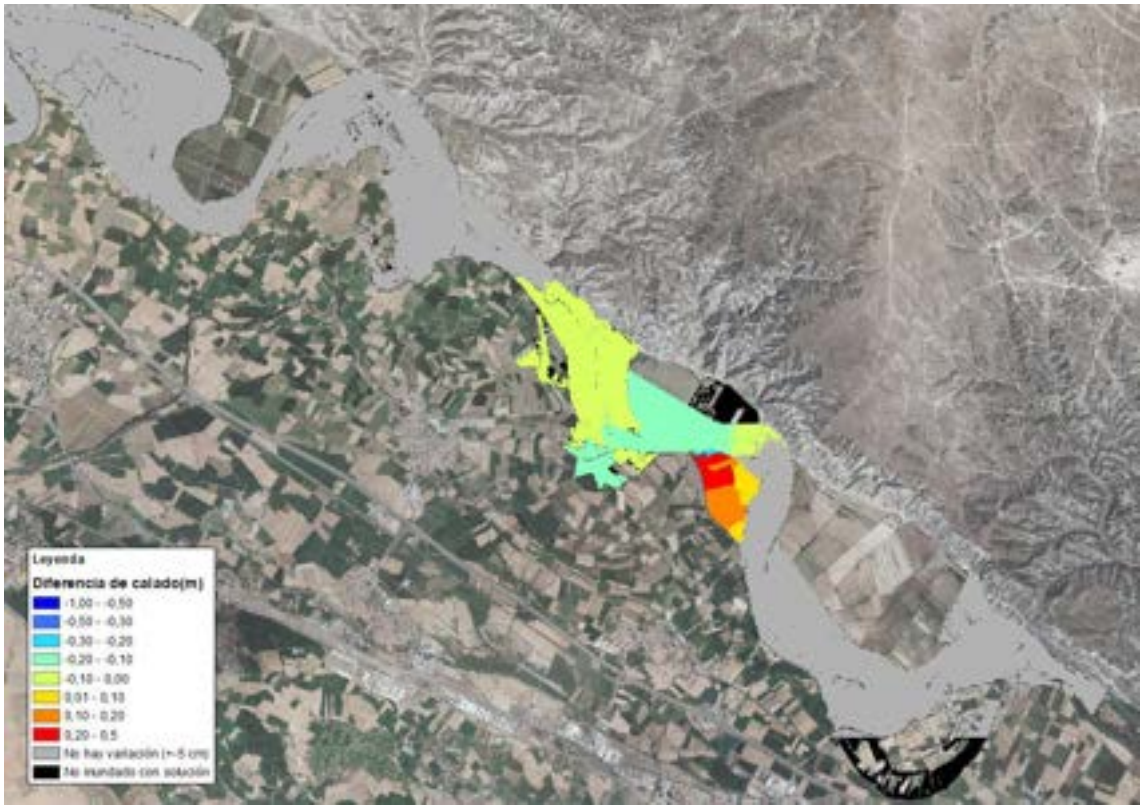
Plano resta cota de agua: Solución adoptada – Estado actual. T=10 años.

Respecto las velocidades, para T=10 años el ámbito donde se produce reducción/aumento de velocidad es prácticamente el mismo que el de T=25 años, por lo que el rendimiento se mantiene en todos los puntos. La magnitud de la reducción/aumento es ligeramente menor para T=10años que para T=25 años.



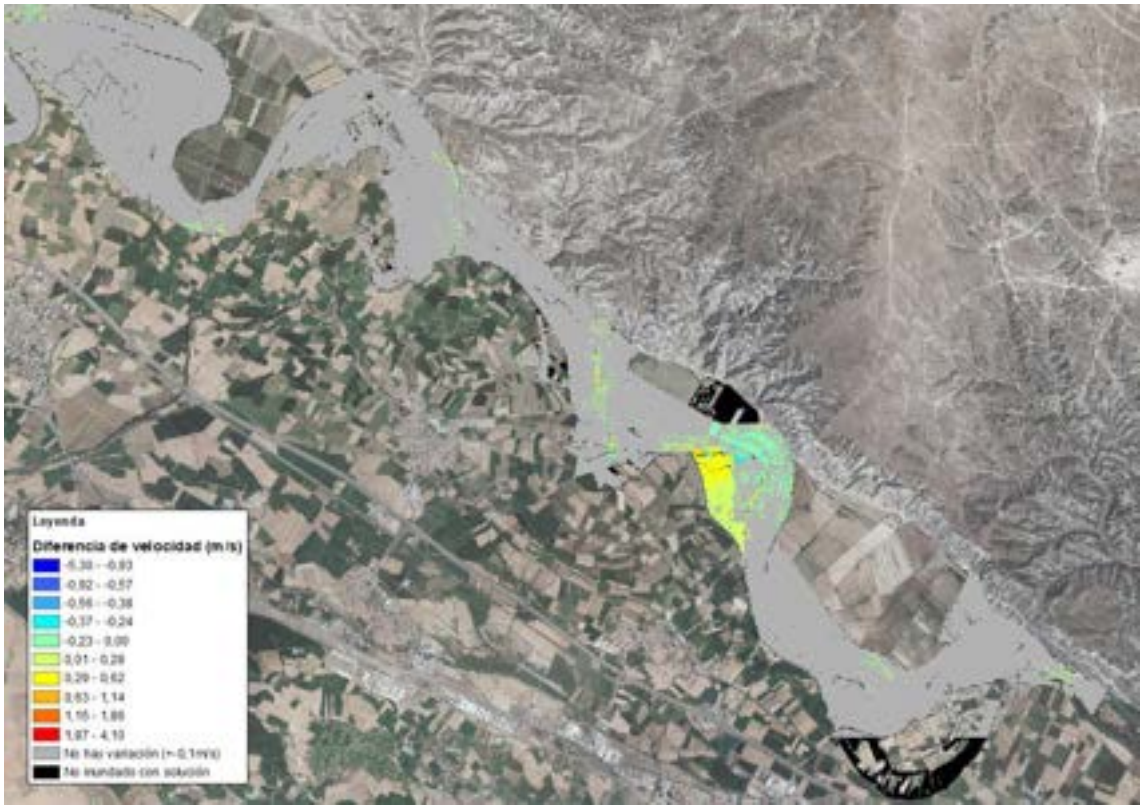
Plano resta velocidad: Solución adoptada –Estado actual. T=10 años.

Para el periodo de retorno T=MCO, es decir la máxima crecida ordinaria en régimen natural (sin tener en consideración la laminación que se consigue con los embalses), la reducción de calado es menor que para T=10 y 25 años. En este caso la disminución de la cota de agua se genera principalmente en la zona intermotas, ya que no se producen desbordamientos importantes para este periodo de retorno.



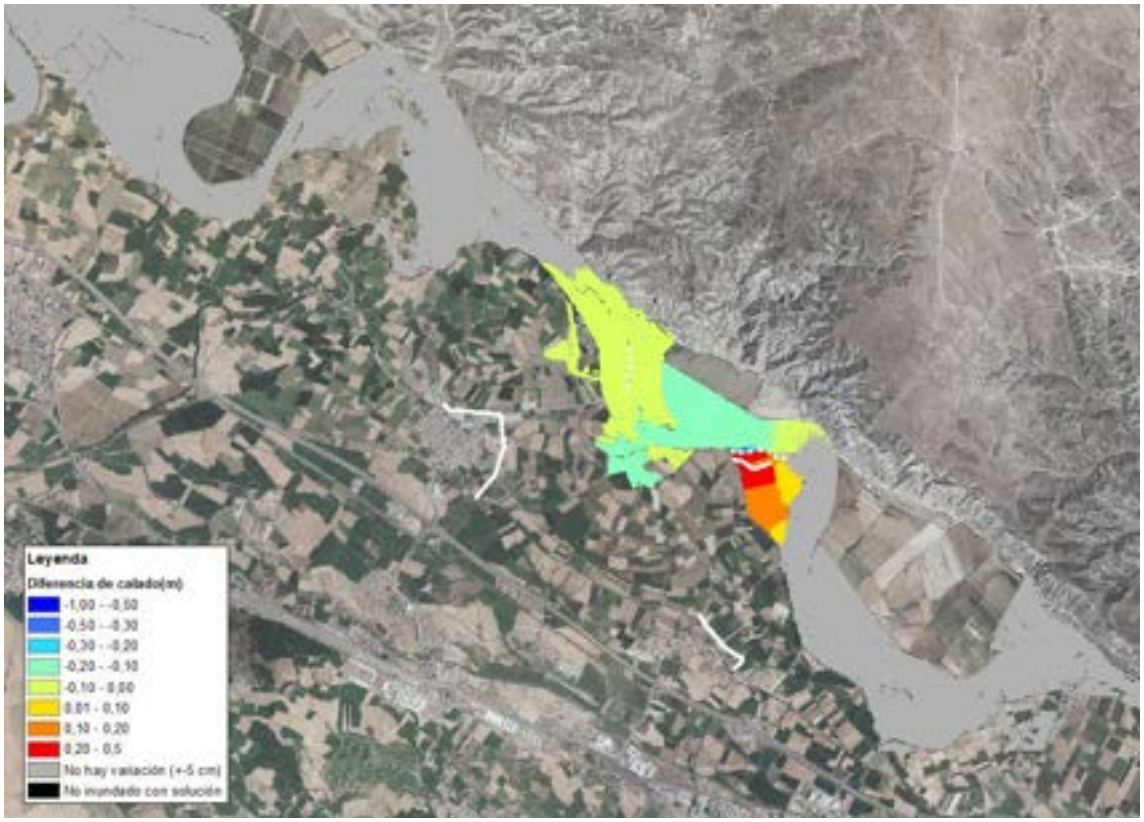
Plano resta cota de agua: Solución adoptada – Estado actual. T=MCO.

La distribución de velocidades es similar a la del resto de periodos de retorno, menguando del mismo modo su diferencia de forma generalizada.



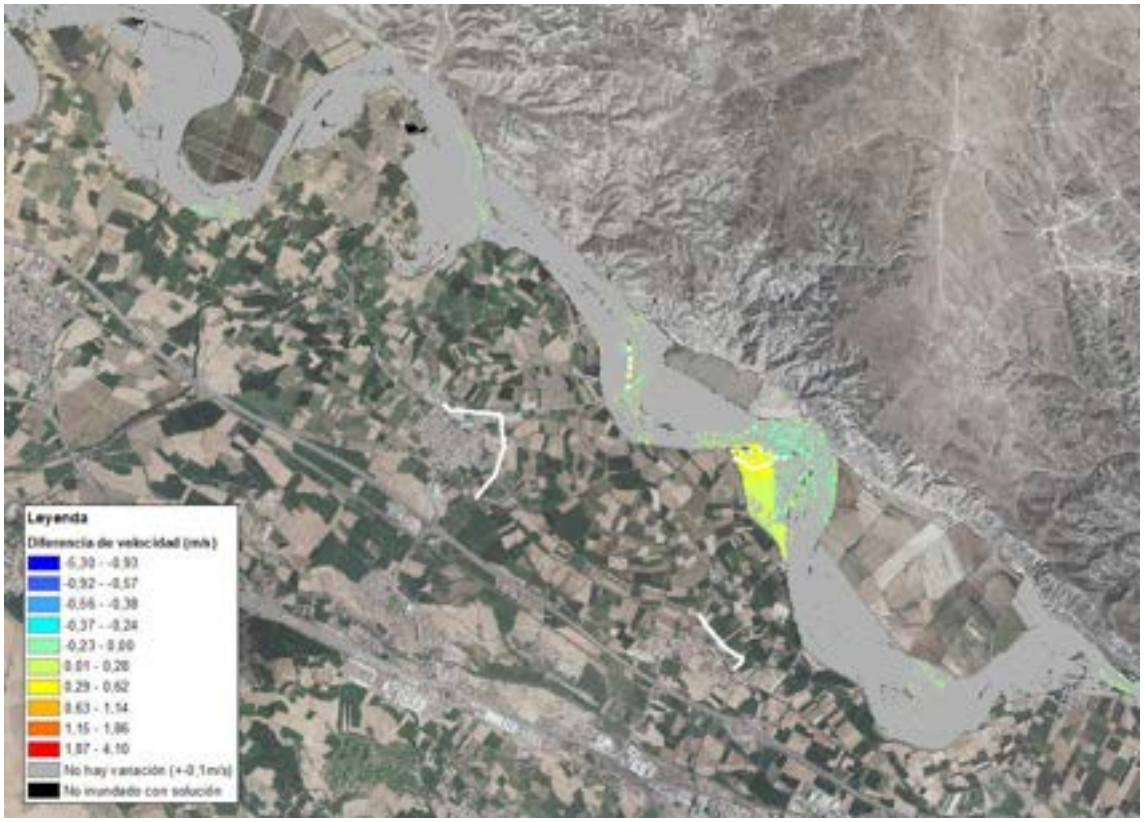
Plano resta velocidad: Solución adoptada –Estado actual. T=MCO.

Respecto al periodo de retorno T=UCO, máxima crecida ordinaria en régimen regulado (teniendo en consideración la laminación que producen los embalses), los descensos de lámina de agua son semejantes a la de T=MCO.



Plano resta cota de agua: Solución adoptada – Estado actual. T=UCO.

El patrón de flujo es análogo al resto de periodo de retorno, y los beneficios son de una magnitud proporcional.



Plano resta velocidad: Solución adoptada –Estado actual. T=UCO.

La recurrencia de esta avenida se puede considerar frecuente, por lo que la solución propuesta pondría de manifiesto rápidamente las bondades de las medidas.

N

Leyenda

Calado(m)

- 0,01 - 0,87
- 0,88 - 1,82
- 1,83 - 2,60
- 2,61 - 3,38
- 3,39 - 4,50
- 4,51 - 5,80
- 5,81 - 7,00
- 7,01 - 8,04
- 8,05 - 9,08
- 9,09 - 10,20
- 10,21 - 11,67
- 11,68 - 13,74
- 13,75 - 16,85
- 16,86 - 22,03

Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

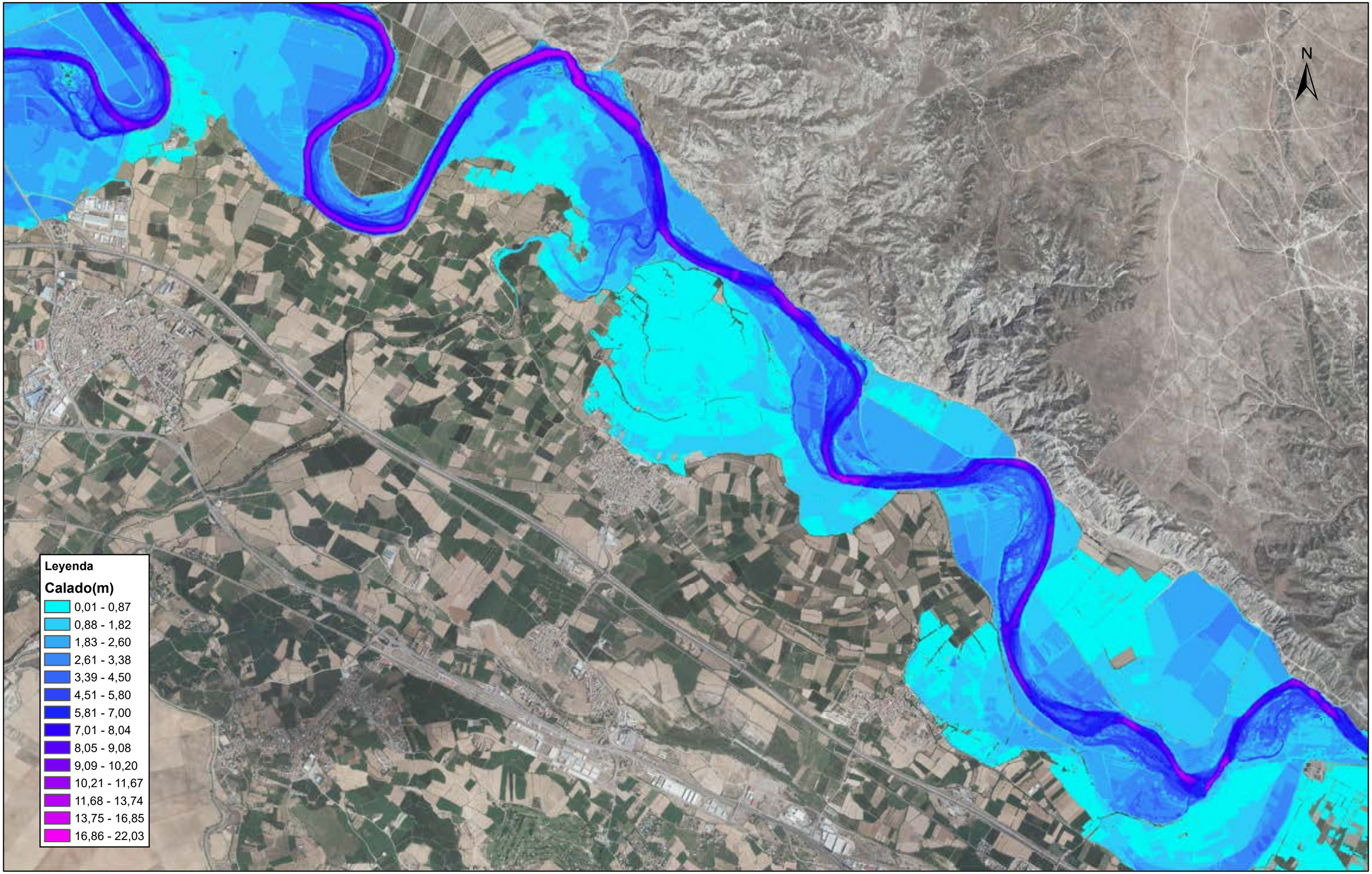
Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.ACTUAL T=25 AÑOS

Número de Plano: **1**



Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.ACTUAL T=10 AÑOS

Número de Plano: **2**

N

Leyenda

Calado(m)

- 0,01 - 0,87
- 0,88 - 1,82
- 1,83 - 2,60
- 2,61 - 3,38
- 3,39 - 4,50
- 4,51 - 5,80
- 5,81 - 7,00
- 7,01 - 8,04
- 8,05 - 9,08
- 9,09 - 10,20
- 10,21 - 11,67
- 11,68 - 13,74
- 13,75 - 16,85
- 16,86 - 22,03

Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.ACTUAL T=MCO

Número de Plano: **3**

N

Leyenda

Calado(m)

- 0,01 - 0,87
- 0,88 - 1,82
- 1,83 - 2,60
- 2,61 - 3,38
- 3,39 - 4,50
- 4,51 - 5,80
- 5,81 - 7,00
- 7,01 - 8,04
- 8,05 - 9,08
- 9,09 - 10,20
- 10,21 - 11,67
- 11,68 - 13,74
- 13,75 - 16,85
- 16,86 - 22,03

Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.ACTUAL T=UCO	Número de Plano: **4**

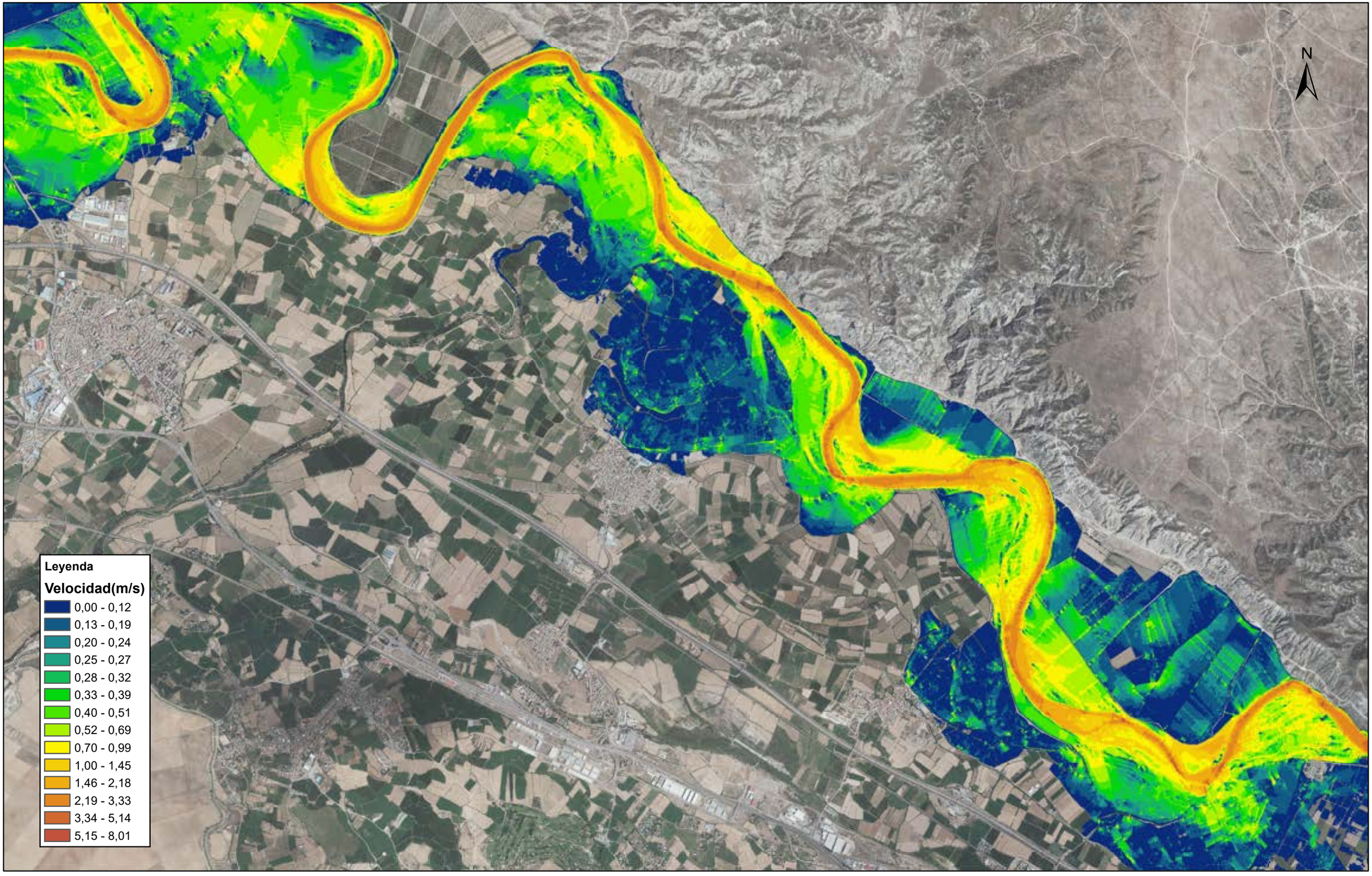
N

Leyenda

Velocidad(m/s)

- 0,00 - 0,12
- 0,13 - 0,19
- 0,20 - 0,24
- 0,25 - 0,27
- 0,28 - 0,32
- 0,33 - 0,39
- 0,40 - 0,51
- 0,52 - 0,69
- 0,70 - 0,99
- 1,00 - 1,45
- 1,46 - 2,18
- 2,19 - 3,33
- 3,34 - 5,14
- 5,15 - 8,01

Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA DE VELOCIDADES E.ACTUAL T=25 AÑOS	Número de Plano: **5**



	Título del Proyecto:	Director del Proyecto (por MITERD/CH)	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)	Escala:	Fecha:	Título del Plano:	Número de Plano:
Tragsatec / EBRO RESILIENCE	**Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Fdo:	Fdo:	1:30.000	FEBRERO 2022	MAPA DE VELOCIDADES E.ACTUAL T=10 AÑOS	**6**

N

Leyenda

Velocidad(m/s)

- 0,00 - 0,12
- 0,13 - 0,19
- 0,20 - 0,24
- 0,25 - 0,27
- 0,28 - 0,32
- 0,33 - 0,39
- 0,40 - 0,51
- 0,52 - 0,69
- 0,70 - 0,99
- 1,00 - 1,45
- 1,46 - 2,18
- 2,19 - 3,33
- 3,34 - 5,14
- 5,15 - 8,01

Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA DE VELOCIDADES E.ACTUAL T=MCO	Número de Plano: **7**

N

Leyenda

Velocidad(m/s)

- 0,00 - 0,12
- 0,13 - 0,19
- 0,20 - 0,24
- 0,25 - 0,27
- 0,28 - 0,32
- 0,33 - 0,39
- 0,40 - 0,51
- 0,52 - 0,69
- 0,70 - 0,99
- 1,00 - 1,45
- 1,46 - 2,18
- 2,19 - 3,33
- 3,34 - 5,14
- 5,15 - 8,01

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE VELOCIDADES E.ACTUAL T=UCO

Número de Plano: **8**

N

Leyenda

Calado(m)

- 0,01 - 0,87
- 0,88 - 1,82
- 1,83 - 2,60
- 2,61 - 3,38
- 3,39 - 4,50
- 4,51 - 5,80
- 5,81 - 7,00
- 7,01 - 8,04
- 8,05 - 9,08
- 9,09 - 10,20
- 10,21 - 11,67
- 11,68 - 13,74
- 13,75 - 16,85
- 16,86 - 22,03

Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.PROYECTADO T=25 AÑOS

Número de Plano: **9**

N

Leyenda

Calado(m)

- 0,01 - 0,87
- 0,88 - 1,82
- 1,83 - 2,60
- 2,61 - 3,38
- 3,39 - 4,50
- 4,51 - 5,80
- 5,81 - 7,00
- 7,01 - 8,04
- 8,05 - 9,08
- 9,09 - 10,20
- 10,21 - 11,67
- 11,68 - 13,74
- 13,75 - 16,85
- 16,86 - 22,03

Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.PROYECTADO T=10 AÑOS	Número de Plano: **10**

N

Leyenda

Calado(m)

- 0,01 - 0,87
- 0,88 - 1,82
- 1,83 - 2,60
- 2,61 - 3,38
- 3,39 - 4,50
- 4,51 - 5,80
- 5,81 - 7,00
- 7,01 - 8,04
- 8,05 - 9,08
- 9,09 - 10,20
- 10,21 - 11,67
- 11,68 - 13,74
- 13,75 - 16,85
- 16,86 - 22,03

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.PROYECTADO T=MCO

Número de Plano: **11**

N

Leyenda

Calado(m)

- 0,01 - 0,87
- 0,88 - 1,82
- 1,83 - 2,60
- 2,61 - 3,38
- 3,39 - 4,50
- 4,51 - 5,80
- 5,81 - 7,00
- 7,01 - 8,04
- 8,05 - 9,08
- 9,09 - 10,20
- 10,21 - 11,67
- 11,68 - 13,74
- 13,75 - 16,85
- 16,86 - 22,03

Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

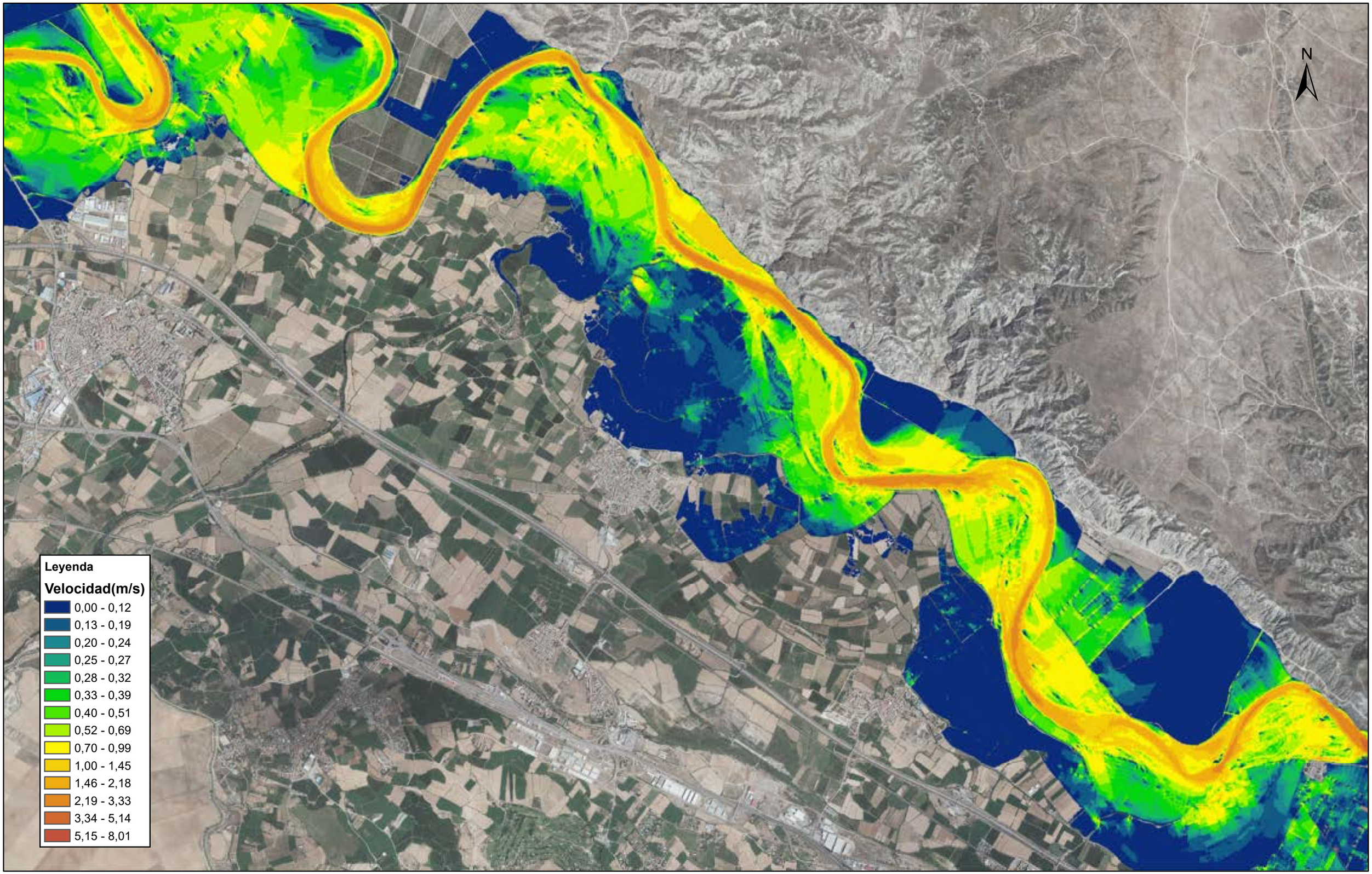
Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE CALADOS E.PROYECTADO T=UCO

Número de Plano: **12**



Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA DE VELOCIDADES E.PROYECTADO T=25 AÑOS	Número de Plano: **13**

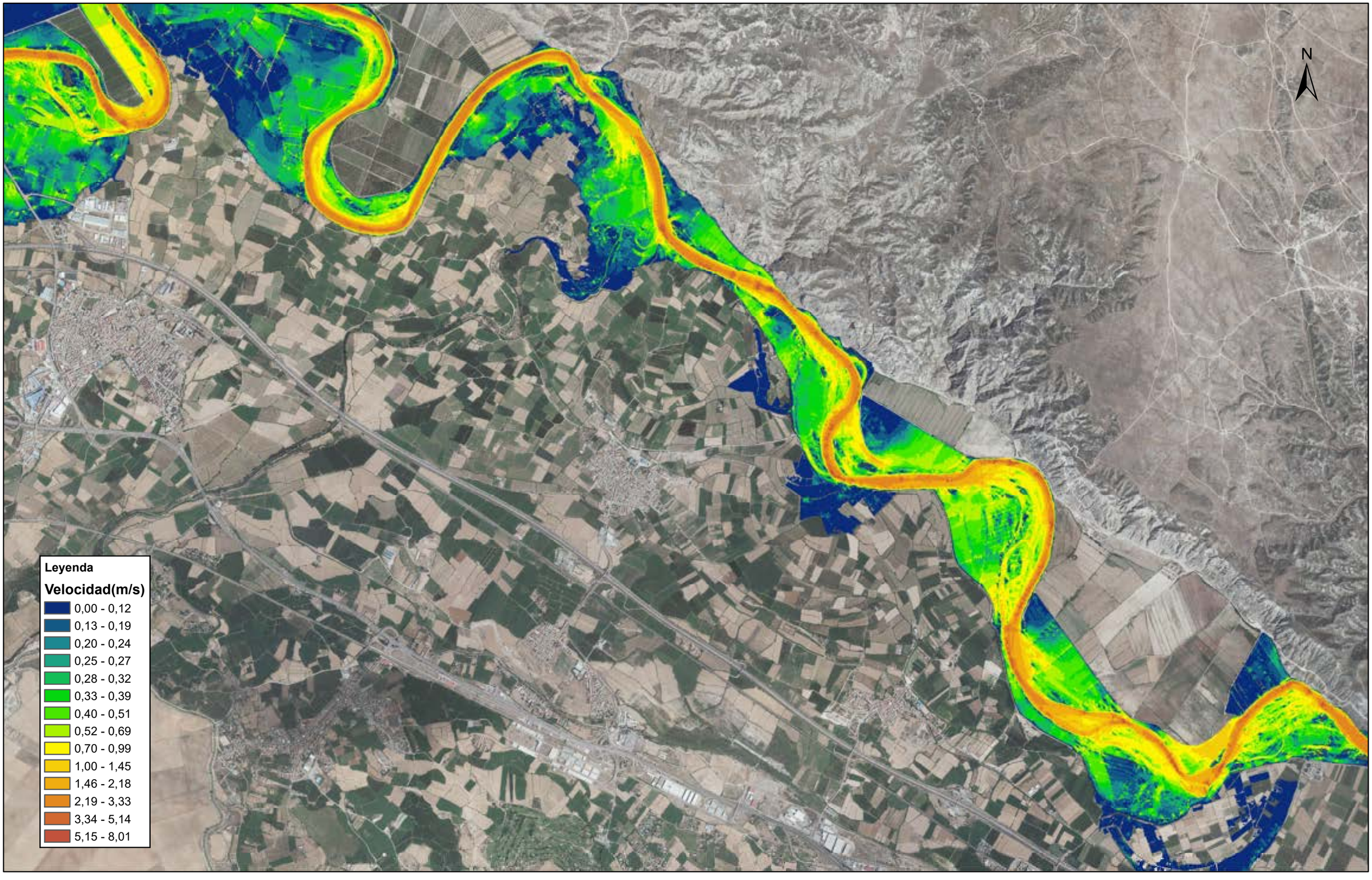
N

Leyenda

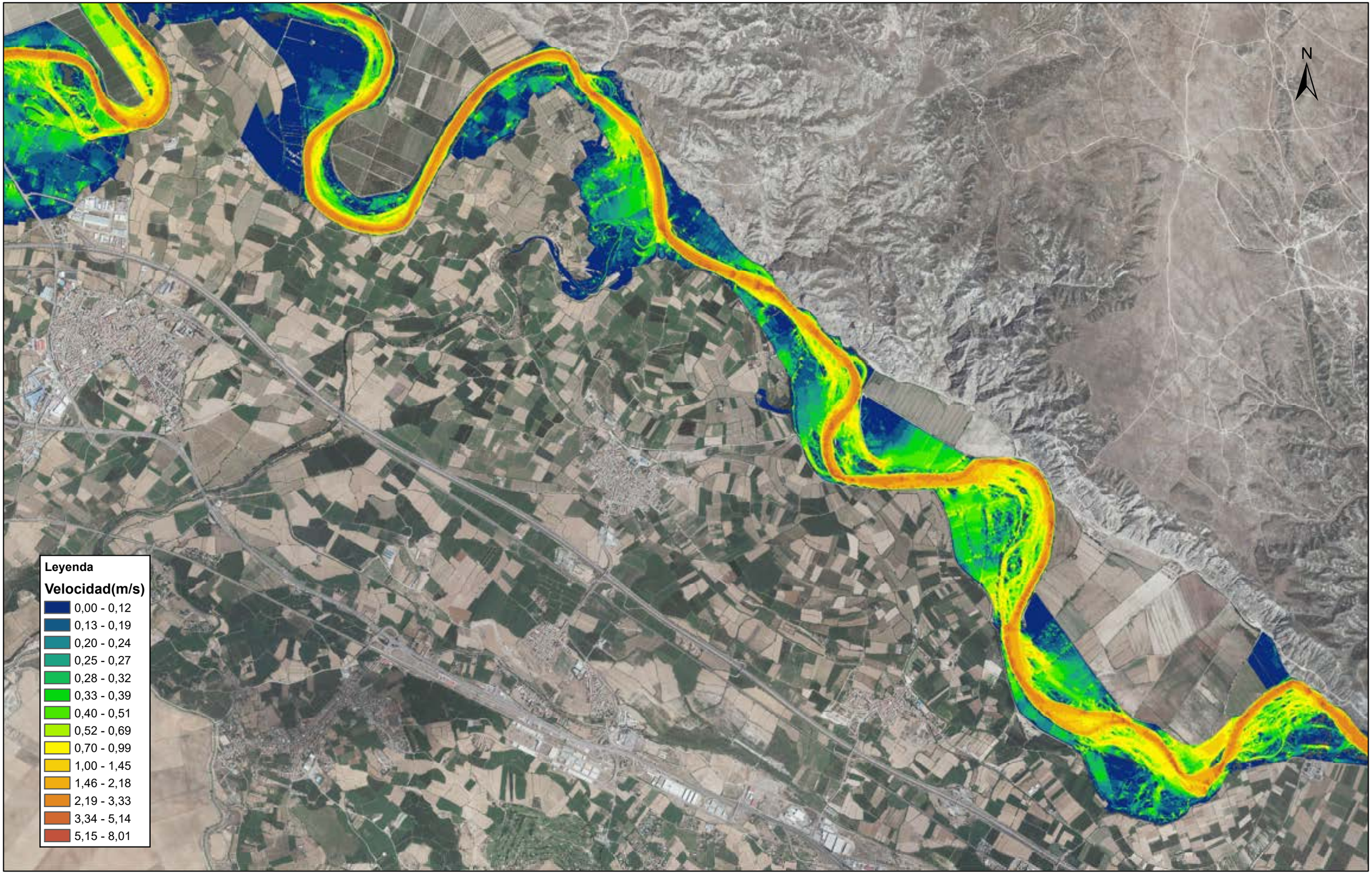
Velocidad(m/s)

- 0,00 - 0,12
- 0,13 - 0,19
- 0,20 - 0,24
- 0,25 - 0,27
- 0,28 - 0,32
- 0,33 - 0,39
- 0,40 - 0,51
- 0,52 - 0,69
- 0,70 - 0,99
- 1,00 - 1,45
- 1,46 - 2,18
- 2,19 - 3,33
- 3,34 - 5,14
- 5,15 - 8,01

Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA DE VELOCIDADES E.PROYECTADO T=10 AÑOS	Número de Plano: **14**



Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA DE VELOCIDADES E.PROYECTADO T=MCO	Número de Plano: **15**



Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA DE VELOCIDADES E.PROYECTADO T=UCO

Número de Plano: **16**

N

Leyenda

Diferencia de calado(m)

- -1,00 - -0,50
- -0,50 - -0,30
- -0,30 - -0,20
- -0,20 - -0,10
- -0,10 - 0,00
- 0,01 - 0,10
- 0,10 - 0,20
- 0,20 - 0,5
- No hay variación (+-5 cm)
- No inundado con solución

Tragsatec / EBRO RESILIENCE	Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA RESTA COTA DE AGUA E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=25 AÑOS	Número de Plano: **17**

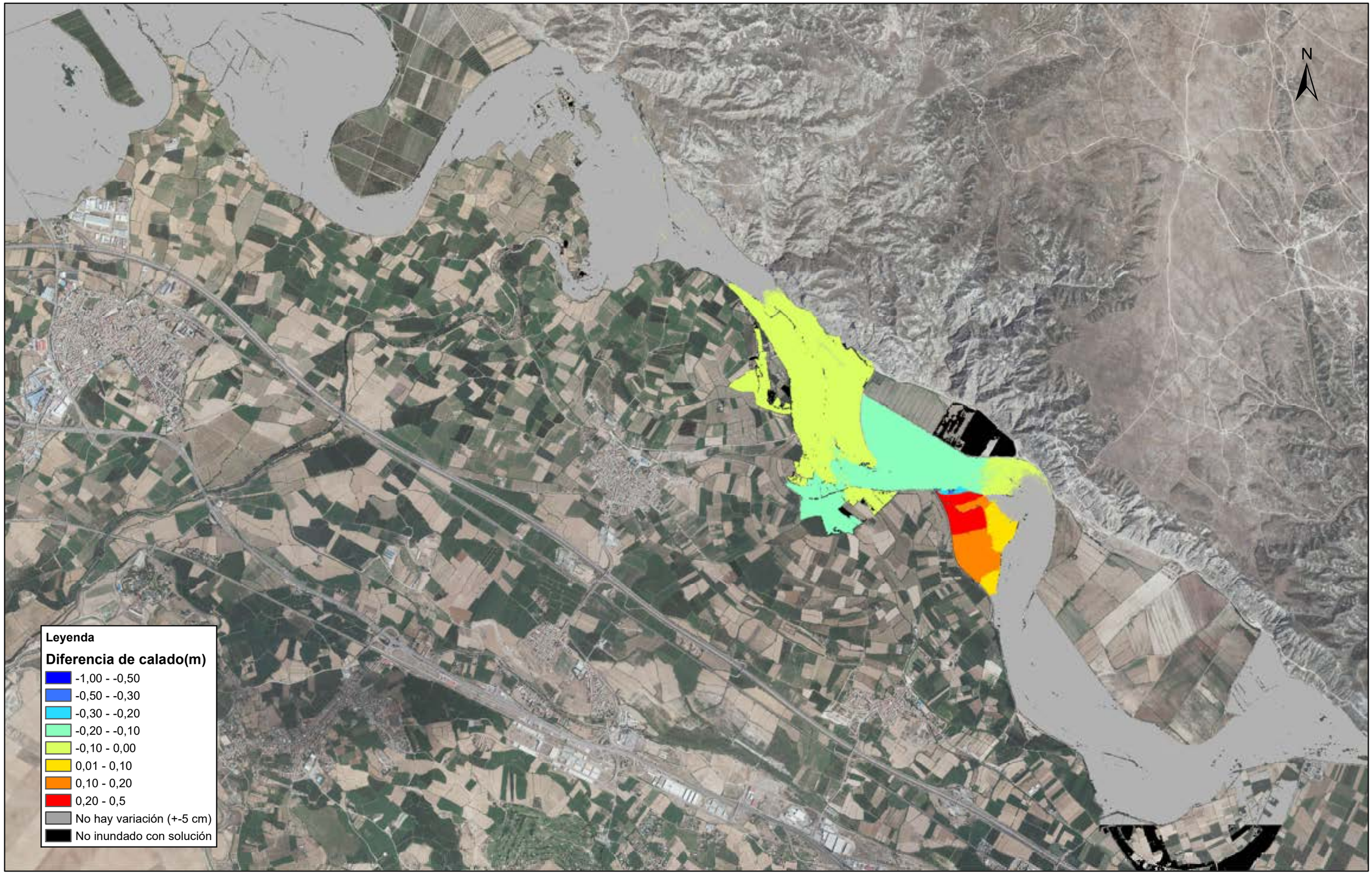
N

Leyenda

Diferencia de calado(m)

- -1,00 - -0,50
- -0,50 - -0,30
- -0,30 - -0,20
- -0,20 - -0,10
- -0,10 - 0,00
- 0,01 - 0,10
- 0,10 - 0,20
- 0,20 - 0,5
- No hay variación (+-5 cm)
- No inundado con solución
- Con Solución se inunda

Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA RESTA COTA DE AGUA E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=10 AÑOS	Número de Plano: **18**



Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA RESTA COTA DE AGUA E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=MCO	Número de Plano: **19**

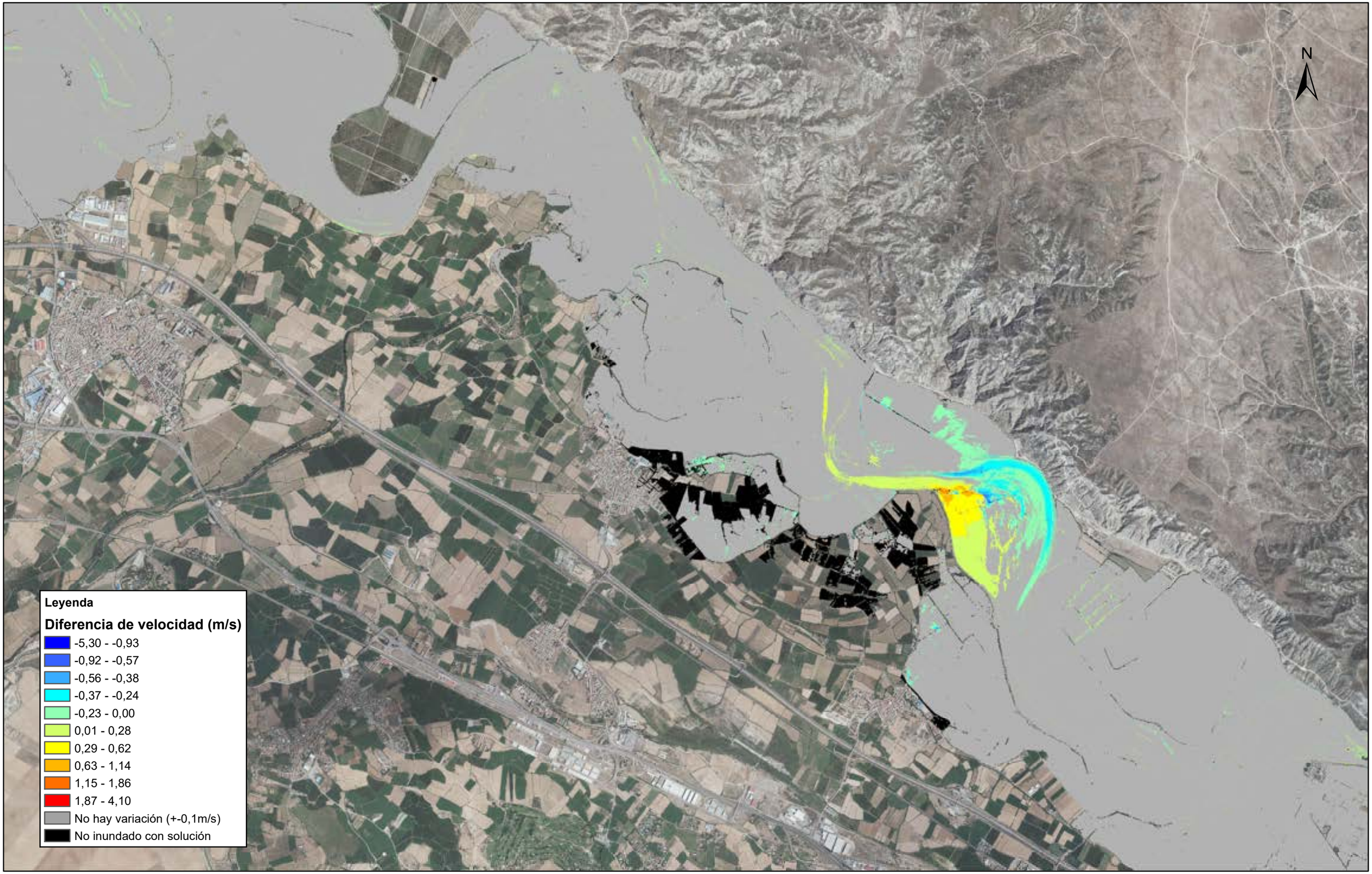
N

Leyenda

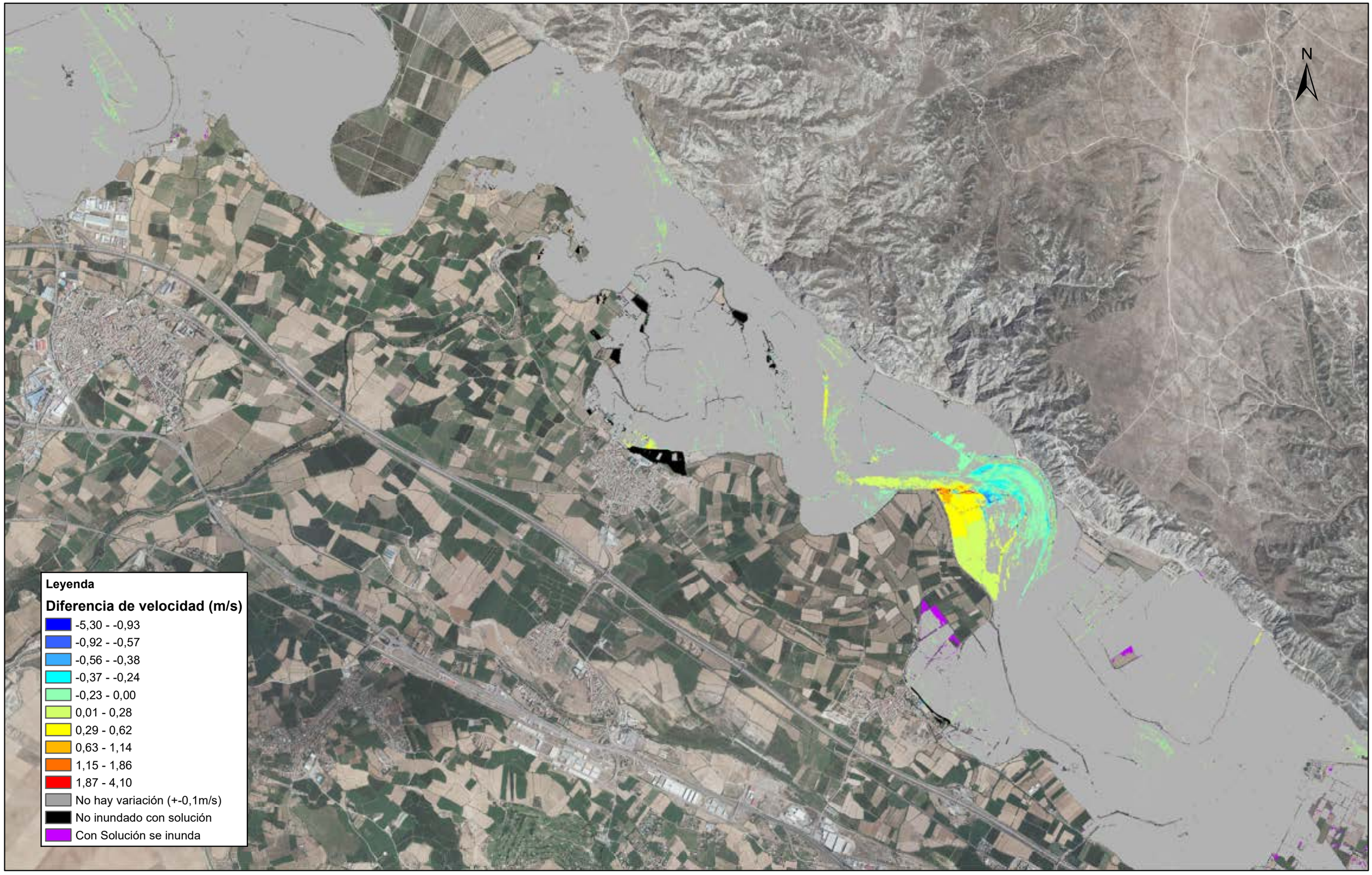
Diferencia de calado(m)

- -1,00 - -0,50
- -0,50 - -0,30
- -0,30 - -0,20
- -0,20 - -0,10
- -0,10 - 0,00
- 0,01 - 0,10
- 0,10 - 0,20
- 0,20 - 0,5
- No hay variación (+-5 cm)
- No inundado con solución

Tragsatec	Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA RESTA COTA DE AGUA E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=UCO	Número de Plano: **20**



Tragsatec	Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA RESTA VELOCIDAD E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=25 AÑOS	Número de Plano: **21**



Título del Proyecto: **Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)**	Director del Proyecto (por MITERD/CH) Fdo:	Autor del Proyecto (por TRAGSATEC) Fdo:	Escala: 1:30.000	Fecha: FEBRERO 2022	Título del Plano: MAPA RESTA VELOCIDAD E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=10 AÑOS	Número de Plano: **22**

N

Leyenda

Diferencia de velocidad (m/s)

- -5,30 - -0,93
- -0,92 - -0,57
- -0,56 - -0,38
- -0,37 - -0,24
- -0,23 - 0,00
- 0,01 - 0,28
- 0,29 - 0,62
- 0,63 - 1,14
- 1,15 - 1,86
- 1,87 - 4,10
- No hay variación (+-0,1m/s)
- No inundado con solución

Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA RESTA VELOCIDAD E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=MCO

Número de Plano: **23**

N

Leyenda

Diferencia de velocidad (m/s)

- -5,30 - -0,93
- -0,92 - -0,57
- -0,56 - -0,38
- -0,37 - -0,24
- -0,23 - 0,00
- 0,01 - 0,28
- 0,29 - 0,62
- 0,63 - 1,14
- 1,15 - 1,86
- 1,87 - 4,10
- No hay variación (+-0,1m/s)
- No inundado con solución

Tragsatec

EBRO RESILIENCE

Título del Proyecto:

Anteproyecto de Restauración Fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)

Director del Proyecto (por MITERD/CH)

Fdo:

Autor del Proyecto (por TRAGSATEC)

Fdo:

Escala: 1:30.000

Fecha: FEBRERO 2022

Título del Plano: MAPA RESTA VELOCIDAD E.PROYECTADO - E.ACTUAL T=UCO

Número de Plano: **24**

ANEJO Nº 7.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE I: INFORME DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE II: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE VÍAS PECUARIAS

APÉNDICE III: MEMORIA AMBIENTAL

1.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo a sus características, **las actuaciones proyectadas no están incluidas en ninguna de las categorías definidas en el Anexo I, ni en el Anexo II, de la Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el presente caso, algunas de las actuaciones previstas (eliminación de motas) **coinciden espacialmente con la Zona de Especial Conservación, ZEC "Sotos y mejanas del Ebro" (ES2430081)**. No obstante, se trata de actuaciones alineadas con los objetivos de conservación y estrategias de gestión del Plan básico de gestión y conservación Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro, encontrándose incluidas dentro de las medidas previstas en dichos planes.

En este sentido, **resulta de aplicación la disposición adicional séptima de la Ley 21/2013**, relativa a aquellas actuaciones que tienen una relación directa con la gestión de los espacios Red Natura, en cuyo caso, quedaría eximido el promotor de tener que analizar las repercusiones sobre los objetivos de conservación de los espacios afectados.

En el presente proyecto aplica las zonas ambientalmente sensibles a las Áreas comprendidas en los planes previstos en la normativa de protección de especies amenazadas. El río Ebro se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.

En el Artículo 5. del Decreto 187/2005 se indica que: "En el caso de actividades o proyectos no sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental, salvo las relacionadas con la conservación y mantenimiento de los Canales Imperial de Aragón y de Tauste en su tramo aragonés, será preceptivo informe previo favorable del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en los casos en que la actividad se pretenda desarrollar en el ámbito de aplicación del Plan".

A efectos de comprobar la adecuación de las actuaciones pretendidas a los fines de protección de la zona de estudio, y dado que el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) es el órgano competente para la tramitación y resolución del procedimiento de evaluación ambiental de proyectos, **se ha solicitado informe al INAGA para acreditar que las actuaciones proyectadas están alineadas con el programa de medidas del espacio y que no son susceptibles de causar efectos adversos apreciables sobre la Red Natura 2000 ni supone incidencia de las actividades objeto del proyecto objeto de estudio sobre las poblaciones y el hábitat de *Margaritifera auricularia***.

Por todo ello, y apelando al principio de precaución, se solicitó informe al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para que emitiera su pronunciamiento al respecto desde el punto de vista ambiental.

Se ha recibido el informe favorable del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 03 de noviembre de 2023 en el que se concluye que las actuaciones previstas van en consonancia con las estrategias y objetivos previstos para el espacio de la Red Natura 2000, ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro. El condicionado de dicho informe ha sido considerado en la redacción del presente proyecto.

El informe junto con la memoria ambiental, se incluyen a continuación en los siguientes apéndices. Asimismo, se incorpora la reciente solicitud presentada ante el INAGA de autorización de ocupación temporal de vías pecuarias.

APÉNDICES:

APÉNDICE I: INFORME DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

APÉNDICE II: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE VÍAS PECUARIAS

APÉNDICE III: MEMORIA AMBIENTAL

APÉNDICE I: INFORME DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Informe del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 03 de noviembre de 2023.

Informe relativo al proyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el Tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience, en los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Zaragoza), promovido y solicitado por el Instituto Aragonés del Agua. (Expediente INAGA 500201/21B/2023/08246).

Fecha entrada 8 de septiembre de 2023.

Antecedentes Las obras de "Restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)" han sido declaradas de interés autonómico por el Gobierno de Aragón en su sesión de fecha 8 de marzo de 2023 a través del procedimiento legalmente establecido para ello, en aplicación de los artículos 55 y siguientes de la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón, habiéndose delegado en el Departamento competente en materia de aguas del Gobierno de Aragón las actuaciones necesarias en orden a su construcción y mantenimiento.

Actuación El presente Proyecto se enmarca en la Estrategia General de Actuaciones EBRO RESILIENCE, en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, y cuyo objetivo es el de promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones en los tramos de mayor riesgo del tramo medio del río Ebro y mejorar el estado de las masas de agua y los hábitats fluviales. Dentro de esos objetivos, entre las líneas de actuación, se incluye la recuperación de la llanura de inundación como cauce de avenidas y la reducción del riesgo por inundación en las áreas urbanas. Además, con todo ello se pretende mejorar el estado ecológico del entorno fluvial y contribuir al cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua).

En la Memoria Ambiental presentada se incluyen las actuaciones que se proyectan acometer, la justificación de la exclusión del procedimiento de evaluación ambiental del Proyecto, un análisis de los efectos ambientales y una serie de medidas de integración y un seguimiento ambiental, todo ello con objeto de garantizar que no se producen impactos adversos sobre el medio ambiente y así acreditar que las actuaciones proyectadas no son susceptibles de causar efectos adversos apreciables sobre el Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro y el Plan de Recuperación para la *Margaritifera auricularia*.

Mediante un modelo de digitalización del terreno se ha comprobado que los terrenos anexos a los cascos urbanos de Torres de Berrellén y de Sobradiel se encuentran a menor cota por lo que las aguas desbordadas del río Ebro confluyen hacia esas zonas y, aunque este tramo de río no está protegido por

infraestructuras de defensa, entre las poblaciones existe un conjunto de defensas que produce un incremento de la lámina de agua así como importantes obstáculos transversales al flujo, lo que provoca se incremente la cota de la lámina de agua y el riesgo de desbordamiento. Con las medidas planteadas se pretende reducir la peligrosidad de inundación, en avenidas de 25 años, de ambas localidades, aumentar la sección libre y favorecer la ocupación y circulación del agua por antiguos meandros y paleocauces, reducir la velocidad de la corriente, tanto en las márgenes como en el cauce, disminuyendo los problemas de erosión e incisión en cauce y reconectar el cauce con su llanura aumentando así la resiliencia del río a efectos del cambio climático.

A partir de una modelización hidráulica bidimensional de ese tramo del río Ebro y una modelización digital del terreno, se ha reproducido y analizado la inundación con objeto de establecer las actuaciones que generen mayor beneficio, optimizando su dimensionamiento y combinándolas para obtener la mejor solución, planteándose, inicialmente, cuatro alternativas incluyendo la alternativa 0 o no realización. Así, en la Alternativa 1 (opción seleccionada y desarrollada en el Proyecto) se propone la eliminación de las motas ubicadas en cauce y defensa de choperas, el soterramiento de una acequia y la ejecución de motas de cierre para las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel; en la Alternativa 2 se plantea el retranqueo de 3,5 km en el soto de Santa Inés y en el paraje de las Rozas y la eliminación de las motas ubicadas en Ebrosoto y el Soto Candespina y en la Alternativa 3 se retranquearía la mota del paraje del Carrizal, ubicada aguas abajo de Sobradiel.

Se opta por la Alterna 1 proponiéndose.

Actuaciones para la recuperación y mejora de las condiciones morfológicas y de la continuidad fluvial:

- Eliminación de dos tramos de motas en la margen derecha del río Ebro (432 en Torres de Berrellén, de 3,75 m de altura y 668 m en Sobradiel de 2,65 m de altura) para lo que, de forma previa, se neutralizarán las acometidas de las instalaciones existentes, se demolerá la mota mediante excavadora, se eliminará cualquier elemento de la obra inestable o peligroso y los materiales de derribo serán utilizados en la propia obra u otras y los no utilizados serán llevados a vertederos.
- Soterramiento de la acequia elevada ubicada en la Mejana del Tambor, margen derecha del río Ebro, en una longitud aproximada de 400 m. Se procederá a su demolición y soterramiento mediante tubo.
- Construcción de dos cierres perimetrales en la zona más expuesta de Torres de Berrellén y Sobradiel. En Torres de Berrellén, el cierre, de 1,514 km, se inicia en la avenida Castellar, continuando por el camino de la Huerta Baja hasta entroncar con la mota existente a través de varias parcelas agrícolas. La mota se recrecerá una altura media de 1,60 m, alcanzando la cota de 211,50 msnm, se alargará en 160 m en dirección al cementerio y mantendrá una sección trapezoidal de 6 m de ancho en coronación y taludes de 3H:2V a ambos lados. Posteriormente se extenderá una capa de zahorra de 15 cm en la coronación y en los taludes una mezcla de tierra vegetal y material de los espaldones de 30 cm de espesor y se procederá a su revegetación con especies características de la zona. En la cara de la mota que mira al río se

instalará una protección de escollera para proteger el talud frente a la erosión. En la superficie de contacto del núcleo de la mota con el terreno se realizará un saneo de 1,50 m de profundidad con los taludes de excavación 1H/1V. En Sobradiel se construirá una ronda agrícola que rodeará el casco urbano por la zona Noreste y entubado del escorredero anexo y finalmente reposición de los caminos ocupados. La actuación consistirá en la demolición de obras de fábrica, de las aceras y del fresado del firme de los viales de conexión, retirada de tierra vegetal, escarificado y compactación de base, conformación del terraplén hasta la cota 209,40 msnm, ancho de plataforma de 8 m y talud 3H:2V. Finalmente se procederá a la extensión de la capa de rodadura asfáltica sobre la capa de zahorra artificial. El escorredero se construirá como un canal de hormigón (2,50 x 1,60 m) quedando soterrado en marcos prefabricados de hormigón armado (2,50x2,00 m) en aquellas zonas en que sea necesario como los accesos a parcelas, recubierto de material drenante.

Actuaciones para la mejora de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal.

De forma genérica se llevará a cabo unas plantaciones lineales, en el espacio antes ocupado por motas que se eliminan y en parte de los taludes del camino recrecido, de especies propias del Hábitat de Interés Comunitario 92A0 "Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*", hábitat esencial del Espacio Protegido de Red Natura 2000 ZEC ES2430081 "Sotos y mejanas del Ebro".

Zona de actuación	Elemento	Longitud (m)
Torres de Berrellén	Rasanteo de camino cierre núcleo urbano	1.514
	Mota eliminada	432
Sobradiel	Rasanteo de camino cierre núcleo urbano	762
	Mota eliminada	668
TOTAL (m)	Rasanteo de camino cierre núcleo urbano	2.274
	Mota eliminada	1.100

De forma general, en las motas que se eliminan, se extenderá una capa de tierra vegetal mezclada con semillas de herbáceas del lugar (40 gr/m2): 35% *Festuca arundinacea*, 22% *Lolium perenne*, 15% *Lolium multiflorum*, 10% *Vicia sativa*, 10% *Onobrychis viciifolia*, 5% Medicago sativa, 0,5% Dorycnium pentaphyllum, 1% *Rosmarinus officinalis* 1% *Piptatherum milliaceum* y 0,5% *Salsola vermiculata* y posteriormente, entre noviembre y marzo, se realizarán plantaciones (902 ejemplares), 275 ud de *Crataegus monogyna* (majuelo), 275 ud de *Cornus sanguínea* (cornejo), 176 ud de *Salix fragilis* (sauceda) y 176 ud de *Salix purpurea* (sauceda). De forma pormenorizada se describe la revegetación de las zonas descritas anteriormente:

- En los taludes de los caminos rasanteados para el cierre de Torres de Berrellén (1.514 m) y en Sobradiel (762 m), ambos en la margen derecha, se extenderá una capa de tierra vegetal para que se revegete de manera natural a partir de su banco de semillas.
- Revegetación del terreno correspondiente a los tramos de mota eliminada en la margen derecha, en las localidades de Torres de

Berrellén y Sobradiel: Tras la eliminación de la mota se procederá al extendido de la tierra vegetal y a la plantación, en bandas, de *Salix fragilis* (69 unidades en Torres de Berrellén y 107 en Sobradiel) y *Salix purpurea* (69 unidades en Torres de Berrellén y 107 en Sobradiel), cada 2 m y tras ellas, ejemplares de cornejos (*Cornus sanguinea*), 108 en Torres de Berrellén y 167 en Sobradiel y majuelos (*Crataegus monogyna*), 108 en Torres de Berrellén y 167 den Sobradiel, alternos cada 3 m en otra banda.

Actuaciones para el uso público y la interpretación ambiental con la instalación de dos paneles interpretativos.

El panel 1 recogerá la evolución histórica y la problemática debida a la alteración de la dinámica fluvial y el riesgo de inundaciones y recogerá las soluciones de mejora acomidas y el panel 2 informará de los valores y servicios ambientales que ofrece el río y su llanura asociados a su funcionalidad, así como su papel en la protección frente a las inundaciones y de adaptación al cambio climático. Los paneles estarán formados por un tótem vertical de1,95 x 1 m y salida gráfica vertical de 1,54 x 1 m en dibond con vinilo impreso y laminado antigrafiti.

Se incluye un inventario ambiental con los siguientes apartados: clima, geología, geomorfología, edafología, hidrología superficial y subterránea, vegetación, hábitats de interés comunitario, fauna, Espacios Protegidos Red Natura 2000, paisaje y medio socioeconómico, donde se incluye la descripción de las Vías Pecuarias y los Montes de Utilidad Pública.

Se identifican, caracterizan y valoran las principales afecciones e impactos que la actuación producirá sobre el entorno natural en las diferentes fases del proyecto (ejecución y funcionamiento), en el que se concluye que en la fase de ejecución el impacto más relevante es el cambio temporal de la calidad de las aguas por arrastre de partículas y la afección a los bienes y servicios (caminos y acequias de riego). Mientras que en la fase de funcionamiento los impactos se consideran favorables ya que se reducen los daños por inundaciones, se recupera la llanura de inundación y se mejoran los hábitats ribereños y con ello el estado de la fauna asociada. Además, se reducen las presiones sobre el Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES2430081 “Sotos y mejanas del Ebro”, así como se mejora el estado de la vegetación de ribera al usar especies propias de los Hábitats de Interés Comunitario 92A0 “Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*” y 92D0 “Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)” y con ello la fauna asociada a dichos Hábitats de Interés Comunitario.

Con objeto de minimizar o corregir los impactos identificados, se plantean una serie de medidas preventivas y correctoras de carácter genérico entre las que cabe destacar la humidificación de los accesos, de los materiales de acopio y de la vegetación autóctona presente en la zona de acceso a la obra, el establecimiento de las fechas óptimas de ejecución de la actuación (fuera de la época de reproducción, nidificación, cría e invernada de las especies de interés), ejecución de la demolición en periodo de estiaje del río Ebro (entre inicio de agosto e inicio de noviembre), el jalonamiento de las zonas a ocupar por la ejecución y por las instalaciones auxiliares, los caminos y los pies arbóreos y rodales de vegetación a proteger e inspección previa de la zona a afectar con objeto de detectar refugios, nidos, madrigueras y puestas de

especies sensibles y en caso positivo, notificarlo al órgano competente. Además, las instalaciones auxiliares se establecerán en zonas sin comunidades vegetales de interés, fuera de las líneas de drenaje y de la zona de servidumbre de los cauces, se retirará (25 cm) y conservará la capa de tierra vegetal en caballones de altura no superior a 2 m, se reutilizará tanto la tierra vegetal retirada como el material generado en la fase de obras, se retirarán, almacenarán y gestionarán los suelos que hayan podido verse contaminados por vertidos accidentales, se utilizarán barreras de retención de sedimentos (balas de paja) o se dispondrán de sistemas de antiturbidez, se protegerán individualmente los ejemplares arbóreos o formaciones de interés, se utilizarán plantas autóctonas con cepellón procedentes de viveros de la zona, las zonas de trabajo y de las instalaciones auxiliares serán restauradas (descompactación del terreno y restauración de sus características) y finalizadas las obras, se retirarán los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y se desmantelarán los accesos temporales. También se indica la realización de prospecciones acuáticas para determinar la presencia de náyades autóctonas en el entorno de la intervención que pudieran resultar afectadas directa o indirectamente por los trabajos y, en caso de detectarse se notificaría al órgano competente de la Comunidad Autónoma de Aragón. Respecto a los residuos, estos serán clasificados y separados según su naturaleza y recogidos por empresa especializada y en el caso de los residuos peligrosos, estos serán entregados a un gestor autorizado para que su tratamiento y eliminación.

Se establece un programa de vigilancia ambiental basado en la formulación de diversos indicadores con los que comprobar el cumplimiento y eficacia de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el proyecto, así como con lo establecido por el órgano ambiental y comprobar los impactos, que en caso de no haber sido contemplados, se pondría en marcha las medidas correctoras pertinentes. Este plan de vigilancia estará en vigor durante el plazo de ejecución del proyecto y los tres primeros años desde su puesta en funcionamiento. Se estima la realización de 9 informes (uno al inicio de las obras, cinco en la fase de ejecución y tres en la fase de funcionamiento).

Localización

Tramo del río Ebro comprendido entre el paraje de “El Pino” y “El Carrizal” de Sobradiel, en una longitud aproximada de 7,5 km, en las proximidades de los núcleos de Torres de Berrellén y Sobradiel, términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel en la provincia de Zaragoza.

Catalogación de los terrenos

- Red Natura 2000 LIC/ZEC ES2430081 “Sotos y mejanas del Ebro”.
- El cauce del río Ebro y Canal de Tauste son ámbito del Plan de recuperación de la *Margaritifera auricularia*. Las actuaciones se ubican en las riberas del río Ebro sin afectar al propio cauce.
- Monte de Utilidad Pública (Z-478) “El tambor y el casetón”, cuya titularidad ostenta el Ayuntamiento de Sobradiel, afectado por la eliminación de un tramo de mota en una longitud de 668 m y el soterramiento de la acequia existente en la Mejana del Tambor.
- Vía pecuaria “Vereda de la Huerta Baja” de 20,89 m de anchura. Afectada por la ejecución del cierre de Torres de Berrellén y/o circulación de vehículos.

- Camino Natural del Ebro oriental (GR-99), afectado en un tramo de 432 m por la eliminación del tramo de mota del paraje “El Pinar” en Torres de Berrellén y también podría verse afectado puntualmente por la eliminación de la mota y el soterramiento de la tubería, en las proximidades de la Mejana del Tambor, en Sobradiel.
- Zonas de alto y medio (tipo 3, 5 y 6) riesgo de incendio forestal según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, a los efectos indicados en el artículo 103 del Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón.

Características del medio

Las actuaciones proyectadas se localizan en el tramo medio del río Ebro a su paso por la Comunidad Autónoma de Aragón, entre las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel. En este tramo, la gran llanura de inundación y su baja pendiente favorece que el río tenga un curso meandriforme, si bien en muchos tramos, ha sido limitado por las motas de tierras o defensas de escollera para evitar la inundación de los terrenos y localidades situadas en sus riberas. En los tramos de río Ebro sobre los que se actuará se conservan formaciones riparias de ribera inventariadas, según las especies dominantes, como Hábitats de Interés Comunitario de 92D0 “Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)”, 3250 “Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*”, 92A0 “Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*”, 3270 “Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodietum rubri p.p.* y de *Bidention p.p.*” con un estado de conservación a nivel regional de medio a bajo, así como, y en menor medida, 3260 y 3280, todos ellos objeto de conservación del Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES2430081 “Sotos y mejanas del Ebro”, cuyos objetivos están orientados al mantenimiento de los hábitats de cursos fluviales de tramos medios y bosques de ribera, así como a la fauna ligada a estas comunidades.

En relación a la fauna silvestre presente, este tipo de biotopos acuáticos puede ser utilizado por diversas aves catalogadas como por ejemplo ardeidas como la garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como “vulnerable”, garza imperial (*Ardea purpurea*), incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, garza real (*Ardea cinerea*), gallineta común (*Gallinula chloropus*), garceta (*Egretta garzetta*), martinete (*Nycticorax nycticorax*), cormorán (*Phalacrocorax sp*), anade azulón (*Anas platyrhynchos*), chorlitejo (*Charadrius sp*), focha (*Fulica atra*), avión (*Delichon urbicum*), etc…. Tambien en este entorno, numerosas aves paseriformes como el jilguero (*Carduelis cannabina*), el verdecillo (*Serinus serinus*), la alondra común (*Alauda arvensis*), el verderón (*Carduelis chloris*), el ruiseñor (*Luscinia megarhynchos*), etc, todas ellas incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, además de lavandera blanca (*Motacilla alba*), curruca (*Sylvia atricapilla*), mosquitero (*Phylloscopus collybita*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), etc… y en los núcleos la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), incluida también ese Listado. La presencia de cultivos en las inmediaciones favorece la presencia de especies antropófilas, como: las palomas (*Columba palumbus*), el

gorrión común (*Passer domesticus*) y el estornino negro (*Sturnus unicolor*), lo que hace que en estas zonas sea habitual el campeo y presencia de diversas rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y milano real (*Milvus milvus*), estos dos últimos incluidos en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón como "vulnerable" y "en peligro de extinción".

Según los muestreos de ictiofauna realizados en el tramo del río Ebro objeto de actuación, se ha constatado la presencia de carpa (*Cyprinus carpio*) y lucio (*Esox lucius*), especies piscícolas incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto), gobio (*Gobio gobio*), barbo de Graells (*Barbus graellsii*), madrilla (*Chondrostoma miegii*) incluida en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE, colmilleja (*Cobitis paludícola*) y black bass (*Mieropterus salmoides*). Respecto a los mamíferos asociados al cauce, posible presencia de nutria y castor, especies que se encuentran incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Efectos potenciales

– Espacios de la Red Natura 2000. De manera previa, indicar que las actuaciones propuestas contribuyen a la recuperación de la llanura de inundación como cauce de avenidas, reduciéndose el riesgo de inundación y permitiendo la expansión y colonización del espacio por vegetación de ribera y reduciendo las presiones y amenazas existentes sobre el Espacio Protegido Red Natura 2000 ES2430081 "Sotos y mejanas del Ebro". Además, la revegetación planteada mejorará la cubierta vegetal y los hábitats ribereños Hábitats de Interés Comunitario 92A0 "Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*" y 92D0 "Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae*)", lo que fomentará y mejorará la conectividad ecológica de los hábitats fluviales. Sin embargo, en las labores de derribo de las motas y desbroce, sí puede verse afectada la vegetación inventariada como los Hábitats de Interés Comunitario 92D0 "Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)", 3250 "Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*", 92A0 "Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*", 3270 "Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodietum rubri p.p.* y de *Bidention p.p.*", todos ellos en excelente estado de conservación y objeto de conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES2430081 "Sotos y mejanas del Ebro".

Respecto a las afecciones al Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES2430081 "Sotos y mejanas del Ebro", sólo se podrá ver afectado por la ejecución del derribo de la mota ubicada en el paraje "El Pino", margen derecha del río Ebro en la localidad de Torres de Berrellén. Durante su ejecución se producirán emisiones de polvo que tendrán una especial incidencia sobre la flora, dado que las partículas se depositan sobre la superficie de las hojas foliar, bloqueando la función fotosintética, el trasiego de maquinaria dentro de una zona con vegetación natural podría destruir especies vegetales representativas de los hábitats inventariados objeto de conservación de esa ZEC, podría producirse la contaminación de suelos y/o de las aguas, superficiales y subterráneas, por vertidos accidentales que podrían llegar a al río Ebro por escorrentía superficial o bien por infiltración, y además durante el

movimiento de tierras, bien por depósito del polvo en suspensión o por el arrastre de sólidos por la escorrentía superficial, podría producirse un aumento de la turbidez del agua circulante por el río Ebro. No obstante, se trata de una actuación de reducidas dimensiones y temporal, sin que se prevean afecciones significativas sobre la vegetación natural de los márgenes del Ebro y que adoptando los planteamientos y las medidas protectoras y correctoras establecidas en el Proyecto, así como los principales aspectos de buenas prácticas medioambientales necesarias, estos impactos podrían verse reducidos. Además, la revegetación planteada mejorará la cubierta vegetal y los hábitats ribereños inventariados.

– Planes de recuperación de especies catalogadas y otras especies de interés. De manera general sobre la fauna, que incluye especies con distintas categorías de amenaza, se producirá durante la fase de ejecución de los trabajos molestias sobre la fauna por la emisión de ruidos y gases, rareficación del medio por la presencia de operarios y maquinaria, así como una alteración del hábitat que podría derivar en un desplazamiento y/o fragmentación de poblaciones. En el caso de que el periodo de ejecución de la actuación sea coincidente con el periodo de nidificación, cría o freza de las especies presentes las afecciones serán más significativas.
En este entorno, colindante con campos de cultivo, se da la presencia de especies como cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) o garza imperial (*Ardea purpurea*), especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Asimismo, los sotos afectados por las actuaciones propuestas constituyen ámbito adecuado para presencia de milano real (*Milvus milvus*) que se podrá ver afectada por las molestias citadas.
Inicialmente, las actuaciones se ubican en las riberas del río Ebro sin afectar al propio cauce, por lo que no es previsible se afecten a las aguas y a su fauna piscícola, que por su especial categoría se destaca pez fraile (*Salaria fluviatilis*), catalogado en Aragón como “vulnerable”, y al hábitat de *Margaritifera auricularia* y otras náyades, catalogada en Aragón como “en peligro de extinción”. No obstante, podría generarse un aumento de la turbidez del agua circulante por el río Ebro por el depósito del polvo en suspensión generado en el movimiento de tierras o por el arrastre de sólidos por la escorrentía superficial, pudiendo afectar zonas de freza y refugio de la fauna piscícola. No obstante, mediante el uso de barreras de retención de sedimentos (balas de paja) o de sistemas de antiturbidez, medidas establecidas en el Proyecto, no se considera se puedan producir impactos significativos sobre el hábitat prioritario de *Margaritifera auricularia.*

– Dominio Público Forestal. La eliminación de la mota y el soterramiento de la acequia en la Mejana del Tambor, en Sobradiel, se emplazan dentro del Monte de Utilidad Pública (Z-478) “El tambor y el casetón”, cuya titularidad es del Ayuntamiento de Sobradiel, por lo que la compatibilidad de esos trabajos con los usos e integridad del Monte, deberá ser determinada en el procedimiento de autorización por parte del Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Zaragoza.

– Dominio Público Pecuario. El cierre de Torres de Berrellén afecta al dominio

público pecuario por tránsito y ocupación de la vía pecuaria “Vereda de la Huerta Baja” de 20,89 m de anchura, por lo que se deberá cumplir con lo establecido en la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón y solicitar la ocupación temporal o la modificación de la vía según sea el caso.

– Camino Natural del Ebro oriental (GR-99), se verá afectado en un tramo de 432 m por la eliminación del tramo de mota del paraje “El Pinar” en Torres de Berrellén y también podrían verse afectados los senderistas puntualmente por la eliminación de la mota y el soterramiento de la tubería, en las proximidades de la Mejana del Tambor, en Sobradiel.

– Otras afecciones. El aumento de sólidos en suspensión puede afectar a la calidad de las aguas, al incrementar el volumen de material y sedimentos disponibles para su movilización. Además, pueden producirse vertidos accidentales, principalmente carburantes y aceites de la maquinaria, que comportarían la contaminación de las aguas del cauce.
El río Ebro constituye un corredor ecológico fundamental que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat (naturales o modificados) asegurando así el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos y evolutivos. La ejecución de la presente actuación no debería suponer la afección de este ecosistema, ni de la conectividad ecológica del corredor ecológico, la cual debe preservarse, tal y como se recoge en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.
Por otro lado, en muchos tramos del río Ebro, la gran llanura de inundación existente ha sido limitada por motas de tierras o defensas de escollera lo que impide la evolución de los meandros y la formación de nuevos ramales, por lo que la eliminación de motas ampliará la llanura de inundación y favorecerá el desarrollo de hábitats propios o regeneración de los existentes.

Informe

Favorable. Las actuaciones previstas van en consonancia con las estrategias y objetivos previstos para este espacio de la Red Natura 2000. No son unas afecciones significativas y no comprometen la integridad del espacio. Estas actuaciones no deberían suponer, a priori, afecciones apreciables añadidas sobre los valores naturales del medio ni sobre la Red Natura 2000, siempre y cuando se realicen las adecuadas prácticas ambientales durante la ejecución de los trabajos y se tengan en cuenta las siguientes consideraciones.

Condicionado

1. Por situarse en el ámbito del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES2430081 “Sotos y mejanas del Ebro”, la ejecución de las actuaciones deberá garantizar la preservación de los hábitats y la salvaguarda de las especies de flora y fauna que figuran como objetivos de conservación del mismo, debiendo adoptar en cada caso medidas específicas de protección que eviten el deterioro o las posibles alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de esta área, y en la medida en que dichas alteraciones puedan tener efectos apreciables sobre dicho espacio.
2. Previamente al inicio de la actividad, se deberá disponer de todos los

permisos y autorizaciones legalmente exigibles, incluidas la licencia ambiental de actividad clasificada y aquellas que determine el organismo de cuenca (ocupación del Dominio Público Hidráulico, zona de servidumbre y la zona de policía), además de asegurar la compatibilidad y adecuación a las respectivas normativas sectoriales, así como garantizar las distancias y retranqueos exigidos por la legislación vigente.

3. A su vez, al objeto de garantizar la integridad del Dominio Público Pecuario por afección a la Vía Pecuaria "Vereda de la Huerta Baja" de 20,89 m de anchura, se deberá cumplir en todo momento con el régimen de autorizaciones fijado por la legislación sectorial vigente en materia de Vías Pecuarias, así como garantizar la continuidad del tránsito ganadero durante la ejecución de los trabajos. Se solicitarán ante el INAGA las autorizaciones que procedan para cualquier modificación u ocupación de esta vía pecuarias y se presentará declaración responsable para la circulación por las mismas ante el Servicio Provincial del Departamento de Medio Ambiente y Turismo de Zaragoza. Además, la compatibilidad de los trabajos realizados en la Mejana del Tambor (eliminación de mota y soterramiento de acequia) en Sobradiel con los usos e integridad del Monte catalogado de Utilidad Pública nº Z-478 "El Tambor y el Casetón", se determinará en el procedimiento de autorización por parte del Servicio Provincial del Departamento de Medio Ambiente y Turismo de Zaragoza para el desarrollo de los mismos sobre dominio público forestal.
4. No se realizarán actuaciones o infraestructuras que no hayan sido recogidas en el proyecto. Durante la realización de las obras proyectadas, se deberá respetar al máximo la vegetación natural existente en el entorno. Todas las zonas de vegetación natural afectadas por las obras deberán de ser restauradas, contemplando la revegetación de los terrenos mediante especies representativas del entorno afectado.
5. No se emplazarán zonas de acopio o vertido de materiales, parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, escombreras, etc…, en cauce o zonas con vegetación natural. Se instalarán aprovechando para ello las zonas urbanas, campos agrícolas o similares.
6. El calendario de las obras se planificará para no coincidir con los periodos reproductivos catalogadas presentes en el entorno, el cual comprende los meses de marzo a julio. Asimismo, previamente al desbroce de la vegetación natural existente sobre las motas a eliminar, se realizará una prospección de posibles puntos de nidificación por técnico competente en la materia, cuyo informe será remitido al Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Zaragoza para su conocimiento y efectos, o alternativamente se podrá solicitar la asistencia de Agente de Protección de la Naturaleza que acredite la no afección a especies con categoría de amenazadas.
7. Durante la ejecución del Proyecto se adoptarán las medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la orden anual y legislación vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón.
8. No se abrirán nuevos accesos para la ejecución de la actuación, utilizando los accesos y caminos existentes. En caso de precisar imprescindible la

apertura de algún tramo concreto, este será restaurado convenientemente una vez terminadas las obras. El tránsito de maquinaria durante las obras se realizará única y exclusivamente por las vías previamente definidas y jalonadas, debiéndose evitar dicho tránsito en aquellas zonas en las que no se prevea ninguna actuación, y sobre el cauce mojado.

9. Se evitará efectuar vertidos directos o indirectos derivados de la ejecución de las obras que contaminen las aguas, así como acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las mismas o degradación de su entorno. Los residuos generados durante la ejecución de las actuaciones serán gestionados adecuadamente conforme a su condición, dejando la zona en perfectas condiciones de limpieza.
10. Se deberá realizar un seguimiento de la eficacia de las actuaciones proyectadas y también de sus posibles efectos, con especial atención, en su caso, a su ubicación en un espacio integrado en la Red Natura 2000.
11. Se notificarán con suficiente antelación las fechas previstas para la realización de las distintas actuaciones al Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Zaragoza para que pueda designar, si procede, personal cualificado para la supervisión de las actuaciones. En todo momento se seguirán las disposiciones que dicte su personal en el ejercicio de sus funciones.

Según lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, debe precisarse que las medidas y el condicionado ambiental que incorpora el presente informe quedan justificadas y motivada su necesidad para la protección del medio ambiente, ya que dicha protección constituye una razón imperiosa de interés general.

Considerando lo anteriormente expuesto y en virtud de lo establecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, en la Resolución de 26 de febrero de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal, por la que se dispone la publicación de determinados Planes del anexo II del Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón, y en el Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación, una vez analizada la documentación aportada, se informa favorablemente bajo el cumplimiento de las consideraciones anteriores.

LUIS FERNANDO SIMAL DOMINGUEZ

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Documento firmado electrónicamente verificable en:
www.aragon.es/inaga/verificadordocumentos

Código de verificación: CSVBE-5M34G-0N3BD-XAREG

APÉNDICE II: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL DE VÍAS PECUARIAS

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Medio Ambiente y Turismo

Instituto Aragonés del Agua

Avenida José Atarés, 101
50071 Zaragoza (Zaragoza)

Fecha : Zaragoza, A fecha de firma electrónica

N/R : Área de Seguridad y Fomento de Obras Hidráulicas

:

Destinatario

INAGA-VIAS PECUARIAS

Asunto: ***Memoria afección Vías Pecuarias por "PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL).***

ANTECEDENTES

El proyecto que ocupa la presente solicitud, está incluido dentro de la estrategia EBRO RESILIENCE, que tiene como objetivo reducir los daños por inundaciones en el tramo medio del Ebro y los tramos bajos de sus afluentes y del cual son promotores el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y los gobiernos autonómicos de Aragón, La Rioja y Navarra.

Entre las diferentes líneas de actuación de la estrategia EBRO RESILIENCE se encuentran:

- Reducción de la peligrosidad de inundación en los núcleos urbanos, optimizando la circulación del flujo mediante obras de protección, conservación y mantenimiento del tramo de actuación.
- Disminución de los daños producidos en la llanura de inundación, en la cual se ubican infraestructuras esenciales y explotaciones agrícolas y ganaderas.
- Permeabilización de infraestructuras transversales al cauce (puentes, carreteras…) que supongan un obstáculo en zonas de influencia a cascos urbanos.
- Medidas destinadas a la recuperación de la llanura de inundación (cauces de alivio, reconexión de meandros, compra de terrenos, etc.).
- Mejora ecológica del entorno fluvial y contribuir al cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua.

Dentro de esta línea de actuación, se procede a la redacción de este proyecto a lo largo del eje medio del río Ebro, en las inmediaciones de cascos urbanos en los que existe riesgo cierto de sufrir daños por avenidas, en concreto, este proyecto, gestionado por el Instituto Aragonés del Agua afecta a las áreas de Torres de Berrellén y Sobradiel.

Las obras de "Restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel" han sido declaradas de interés autonómico por el Gobierno de Aragón en su sesión de fecha 1 de marzo de 2023 a través del procedimiento legalmente establecido para ello, en aplicación de los artículos 55 y siguientes de la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón, habiéndose delegado en el Departamento competente en materia de aguas del Gobierno de Aragón las actuaciones necesarias en orden a su construcción y mantenimiento.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por ANA MARIA MONTERO GARCIA, J.Area Segur.Y Fomento De Obras Hidraul., ÁREA DE SEGURIDAD Y FOMENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS el 09/02/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVZX19XEQ7G61D01PFI.

El Departamento de Medio Ambiente y Turismo, a través del Instituto Aragonés del Agua, ejerce las competencias en materia de agua y obras hidráulicas de la Comunidad Autónoma de Aragón reguladas en la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

En virtud de lo anterior, es competencia de la Comunidad Autónoma de Aragón la aprobación de proyectos de obras que se vayan a ejecutar por la Comunidad Autónoma, en el marco de las actuaciones declaradas de interés autonómico o como actuaciones realizadas en colaboración con otras Administraciones y en las que, por la vía convencional, la Administración de la Comunidad Autónoma haya asumido las obligaciones de ejecución o de financiación.

OBJETO DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

Las actuaciones comprendidas en el presente proyecto suponen la modificación del sistema actual de defensas del río Ebro. Básicamente, se eliminan parte de las motas existentes en la actualidad, y se crean dos grandes diques en tierras, para la defensa de las poblaciones de Torres de Berrellén y Sobradiel. También está previsto el soterramiento de una acequia elevada ubicada en la Mejana del Tambor, en la margen derecha del río Ebro y en el término municipal de Sobradiel.

La eliminación y retranqueo de motas, permite la recuperación de la dinámica natural del río en las zonas en que se retiran mediante la reconexión del cauce con su llanura, mejorando la permeabilidad. La ejecución de diques de defensa en tierras permite defender de manera más óptima las poblaciones.

Para ejecutar el dique de cierre de Torres de Berrellén se producirá la **ocupación temporal y el cruce** con la vía pecuaria" Vereda de la Huerta Baja" de 20,89 m de anchura.

Se tiene previsto ocupar provisionalmente la Vereda para el acceso y tránsito de vehículos de obra durante la construcción de las actuaciones contempladas en el Tramo 9, colocando la preceptiva señalización, especialmente en la zona donde está previsto el cruce de esta Vía con la obra de defensa de Torrés, cuya reposición se ha propuesto mediante la construcción de terraplenes que den continuidad a la misma tal y como se indica en el plano de detalle, empleando materiales equivalentes a los utilizados en la construcción de la obra de defensa.

Junto a la presente memoria se adjuntan los planos de situación de las actuaciones y la ubicación de la vía pecuaria, obtenida del visor facilitado en la página web:
https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml

Ana Montero García

Jefa del Área de Seguridad y
Fomento de Obras Hidráulicas

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por ANA MARIA MONTERO GARCIA, J.Area Segur.Y Fomento De Obras Hidraul., ÁREA DE SEGURIDAD Y FOMENTO DE OBRAS HIDRÁULICAS el 09/02/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVZX19XEQ7G61D01PFI.

APÉNDICE III: MEMORIA AMBIENTAL

MEMORIA AMBIENTAL DEL *"PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)"*

Autor:
Alfonso Gámez Escribano
Ingeniero de Montes

Zaragoza, Septiembre de 2023

Índice

1 TRAMITACIÓN AMBIENTAL 1
1.1 Antecedentes 17
1.2 Objeto del documento 18
1.3 Marco legal 19
1.3.1 Legislación europea 19
1.3.2 Legislación estatal 20
1.3.3 Legislación autonómica 21
2 DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 23
2.1 Localización 23
2.2 Objetivos 26
2.3 Análisis de alternativas 27
2.4 Definición y características del Proyecto 28
2.4.1 Actuaciones para la recuperación y mejora de las condiciones morfológicas de la continuidad fluvial 28
2.4.2 Actuaciones para la recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal 34
2.4.3 Actuaciones para el uso público y la interpretación ambiental: Paneles informativos 39
3 INVENTARIO AMBIENTAL 41
3.1 Medio físico 41
3.1.1 Clima 41
5.1.2. Geología, geomorfología y edafología 42
3.1.2 Hidrología superficial y subterránea 44
3.2 Medio biótico 50
3.2.1 Vegetación 50
3.2.2 Hábitats de Interés Comunitario 53
3.2.3 Fauna 55
3.3 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 72
3.3.1 Espacios naturales protegidos 72
3.3.2 Red Natura 2000 72
3.3.3 Otros espacios naturales de interés 73

3.4 Paisaje 74
3.4.1 Unidades de Paisaje 75
3.4.2 Valoración de las unidades 77
3.4.3 Fragilidad del paisaje 79
3.4.4 Incidencia y visibilidad paisajística de las actuaciones 83
3.5 Medio socioeconómico 83
3.5.1 Población 83
3.5.2 Sectores económicos: 85
3.5.3 Usos del suelo 86
3.5.4 Infraestructuras 87
3.5.5 Patrimonio histórico-arqueológico 88
3.5.6 Vías pecuarias 88
3.5.7 Montes Públicos 89
4 POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE 91
4.1 Aspectos metodológicos 91
4.2 Identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos ambientales 93
4.2.1 Fase de ejecución 93
4.2.2 Fase de funcionamiento 102
4.3 Valoración global de los impactos ambientales 107
5 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL 109
5.1 Introducción 109
5.2 Medidas de carácter general 109
5.3 Protección de la calidad del aire, confort sonoro y cambio climático 110
5.3.1 Fase de diseño 110
5.3.2 Fase de ejecución 110
5.4 Protección de geomorfología y suelos 111
5.4.1 Fase de diseño 111
5.4.2 Fase de ejecución 111
5.5 Protección del sistema hidrológico 112
5.5.1 Fase de diseño 112
5.5.2 Fase de ejecución 113

5.6 Protección de la vegetación 113
5.6.1 Fase de diseño 113
5.6.2 Fase de ejecución 114
5.7 Protección de la fauna y espacios protegidos 115
5.7.1 Fase de diseño 115
5.7.2 Fase de ejecución 115
5.8 Protección del paisaje 116
5.8.1 Fase de diseño 116
5.8.2 Fase de ejecución 116
5.9 Protección de la población, la salud, patrimonio cultural, bienes materiales y servicios 117
5.9.1 Fase de diseño 117
5.9.2 Fase de ejecución 117
5.10 Gestión de residuos 118
5.10.1 Fase de diseño 118
5.10.2 Fase de ejecución 118
6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 119
6.1 Objetivos 119
6.2 Metodología del seguimiento 120
6.3 Indicadores de seguimiento 120
6.3.1 Delimitación de la zona de ocupación del proyecto y elementos auxiliares 120
6.3.2 Protección atmosférica y control de ruido 121
6.3.3 Protección de la geomorfología 122
6.3.4 Conservación de suelos 123
6.3.5 Protección de las aguas superficiales y subterráneas 123
6.3.6 Protección y restauración de la vegetación e integración paisajística 124
6.3.7 Protección de la fauna 125
6.3.8 Protección de aspectos socioeconómicos 126
6.3.9 Gestión de residuos 126
6.4 Programación e informes 127
6.4.1 Informes previos al comienzo de la obra 127
6.4.2 Informes durante la fase de ejecución 127

6.4.3 Informes durante la fase de funcionamiento..... 128
6.5 Protocolo de definición de nuevas medidas correctoras..... 128
7 CONCLUSIONES 129

Índice de planos

1. Localización.
2. Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial.
3. Localización de las actuaciones de recuperación de la cubierta vegetal: plantaciones.
4. Red Natura 2000.
5. Otros espacios naturales de interés.
6. Hábitats de interés comunitario.

Memoria ambiental

1 TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Parte de las actuaciones del proyecto "*RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)*" coinciden espacialmente con el Espacio Protegido de la **Red Natura 2000**, **LIC/ZEC Zona de Especial Conservación ES2430081 "Sotos y mejanas del Ebro"**, declarada por Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón.

La **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en la **Disposición adicional séptima. Evaluación ambiental de los planes, programas y Proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000**, lo siguiente:

> *1. La evaluación de los planes, programas y proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un espacio Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, puedan afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá, dentro de los procedimientos previstos en la presente ley, a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
>
> *Para acreditar que un plan, programa o proyecto tiene relación directa con la gestión de un espacio Red Natura 2000 o es necesario para su gestión, el promotor podrá señalar el correspondiente apartado del plan de gestión en el que conste dicha circunstancia, o bien solicitar informe al órgano competente para la gestión de dicho espacio.*
>
> *Así mismo, para acreditar que un plan, programa o proyecto no es susceptible de causar efectos adversos apreciables sobre un espacio Red Natura 2000, el promotor podrá señalar el correspondiente apartado del plan de gestión en el que conste expresamente, como actividad permitida, el objeto de dicho plan, programa o proyecto, o bien solicitar informe al órgano competente para la gestión de dicho espacio.*
>
> *En los supuestos previstos en los dos párrafos anteriores, **no será necesario someter el** plan, programa o **proyecto a evaluación ambiental**.*

De acuerdo con lo anterior, y a partir de lo recogido en el **Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 - ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro** (BOA nº 42, de 26/02/2021) **se justifica que las actuaciones proyectadas tienen relación directa con la gestión del espacio de Red Natura 2000, cumpliéndose por tanto uno de los supuestos de la Disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, por los que no es necesario someter el proyecto a evaluación ambiental**. A continuación, se indican los apartados del Plan de Gestión en el que consta dicha circunstancia:

Tabla 1: Principales aspectos o apartados del Plan de Gestión de ZEC - ES2430081 - SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO en los que el Proyecto tiene relación directa con la gestión del espacio de la Red Natura 2000 o que es necesario para su gestión (disposición adicional séptima de la Ley 21/2013)

PLAN BÁSICO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000 ZEC - ES2430081 - SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO		PROYECTO "Restauración fluvial y mejora de hábitats en el Tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Torres de Berellén y Sobradiel)".
DIAGNÓSTICO	**4. PRESIONES Y AMENAZAS IDENTIFICADAS EN EL ESPACIO PROTEGIDO**	
	– *Defensas de márgenes, motas y canalizaciones, que causan desequilibrios sobre la dinámica del sistema fluvial y aíslan las llanuras de inundación alterando las comunidades de vegetación riparias.* – *Ocupación de zonas fértiles de la ribera. Llanura de inundación, afectada por cultivos y plantaciones de choperas con clones alóctonos para la producción maderera* ***Listado de las presiones y amenazas identificadas en el Espacio Protegido con afección a sus valores:*** *029 - Modificación del flujo hidrológico o alteración física de las masas de agua para la agricultura (excluyendo la construcción y explotación de presas)*	La modificación del sistema actual de defensas del río Ebro previsto en el Proyecto, fundamentalmente la eliminación y el retranqueo de motas, contribuye a la recuperación de la dinámica natural del río en dichas zonas mediante la reconexión del cauce con su llanura. Son actuaciones que reducen las presiones y amenazas identificadas en el Plan Básico de Gestión (*029 Modificación del flujo hidrológico o alteración física de las masas de agua para la agricultura)* por la eliminación de motas.
ESTRATEGIAS, DIRECTRICES Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN	**8. ESTRATEGIAS, DIRECTRICES Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN**	
	a) Estrategias de conservación – *Promover regímenes hidrológicos y caudales ecológicos que permitan asegurar el estado de conservación favorable del espacio.* – *Mantener un paisaje de ribera diversificado con la adecuada presencia de sotos maduros y carrizales, evitando la destrucción de los mismos.* – *Preservar los sistemas riparios y la ictiofauna.* – *Mejorar la permeabilidad longitudinal y transversal de las infraestructuras transversales, así como las infraestructuras viarias, para que no supongan un impedimento al desplazamiento de la fauna existente.* – *Fomentar el mantenimiento y la mejora de la conectividad ecológica de los hábitats fluviales dentro del Espacio y con espacios próximos, promoviendo la restauración de la vegetación natural de ribera (Longitudinal y transversalmente), intentando potenciar la existencia de áreas donde exista conexión directa entre vegetación de ribera y formaciones vegetales naturales aledañas.*	Las actuaciones proyectadas, fundamentalmente la eliminación y el retranqueo de motas, contribuyen a la recuperación de la dinámica natural del río en el tramo de actuación mediante la reconexión del cauce con su llanura de inundación, mejorando la permeabilidad. Además, las plantaciones mejoran el paisaje de ribera, fomentando la presencia de sotos, así como los sistemas riparios y la conectividad ecológica en el espacio fluvial. Se contribuye a la expansión de los hábitats ligados a cursos fluviales de tramos medios (considerados valores esenciales del espacio).

PLAN BÁSICO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000 ZEC - ES2430081 - SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO		PROYECTO "Restauración fluvial y mejora de hábitats en el Tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Torres de Berellén y Sobradiel)".
	b) Valores esenciales – *En el espacio cabe resaltar la importancia de los hábitats de los bosques galería de Salix alba y Populus alba (92A0) y de las galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (92D0).*	En las plantaciones, concebidas para la recuperación de los hábitats ribereños, se han seleccionado algunas de las especies propias del hábitat de interés comunitario 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* (valor esenciales del espacio de Red Natura 2000), presente en la zona y al cual se pretende ofrecer más continuidad.
	c) Funcionalidad – *El papel de la funcionalidad del EPRN2000 debe orientarse al mantenimiento de los hábitats de cursos fluviales de tramos medios y bosques de ribera, así como a la fauna ligada a estas comunidades. La funcionalidad del espacio está condicionada por la dinámica de la vegetación de ribera y los condicionantes hidrográficos del cauce, y las presiones y amenazas que están actuando.*	La modificación del sistema de defensas del río Ebro previsto en el Proyecto, unido las plantaciones, contribuyen a favorecer el mantenimiento y expansión de los hábitats de cursos fluviales y bosques de ribera, considerando la recuperación de dinámica natural del río mediante la reconexión del cauce con su llanura de inundación.
	f) Imagen objetivo – *La gestión debe orientarse a mantener, conservar en un buen estado y fomentar una cobertura arbórea riparia significativa tanto lineal como transversal, madura y heterogénea, que mantenga una amplia superficie en el espacio y su función de corredor natural, favoreciendo los movimientos migratorios de fauna y flora dentro de la RN2000.* – *Se fomentarán los sotos maduros y los carrizales.* – *Se integrarán y adaptarán las obras e infraestructuras existentes bajo criterios de conservación de los valores naturales del espacio, y se mejora la dinámica hidrológica del cauce, compatibilizando los usos con la recuperación y mejora de las formaciones fluviales y las especies que las habitan.*	Las actuaciones previstas, modificación y adaptación de las obras de defensa, unido a las plantaciones de ribera, están orientadas a recuperar, en la medida de los posible, la llanura de inundación y la creación de sotos y carrizales, favoreciendo la función de corredor ecológico del espacio en el tramo de actuación.
	9. DIRECTRICES DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000	

PLAN BÁSICO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000 ZEC - ES2430081 - SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO		PROYECTO "Restauración fluvial y mejora de hábitats en el Tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Torres de Berellén y Sobradiel)".
	Directrices relacionadas con la mejora y mantenimiento de mosaicos agropecuarios y naturales *Se facilitará la creación de una orla de vegetación extensa que genere un tampón funcional entre las láminas de agua y las actividades circundantes, mediante la concertación con los propietarios.* ***Directrices relacionadas con la mejora en la gestión de aguas, ecosistemas y especias asociados*** *Se fomentará la recuperación de bosques de ribera y vegetación asociada, aumentando su conectividad con las masas forestales circundantes.*	Las actuaciones previstas, modificación y adaptación de las obras de defensa, unido a las plantaciones de ribera, contribuyen a la recuperación orlas de vegetación y del bosque de ribera.
	Directrices relacionadas con la gestión y prevención de riesgos naturales *Se fomentará disminuir el riesgo de inundaciones, promoviendo fundamentalmente las funciones naturales de las llanuras de inundación, como laminadoras de las mismas.*	Se trata de recuperar la llanura de inundación como cauce de avenidas y reducir el riesgo por inundación en áreas urbanas, protegiéndolos frente a avenidas de al menos 25 años de periodo de retorno. Este es un objetivo totalmente alineado con las directrices relacionadas con la gestión y prevención de riesgos naturales.

El Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro es el instrumento de gestión en el que, a partir del análisis de los requerimientos ecológicos de los valores Red Natura 2000 (hábitats y especies de interés comunitario de la Directiva Hábitats y/o de la Directiva Aves) y del diagnóstico territorial y funcional, se establecen los objetivos de conservación y las adecuadas medidas de conservación para garantizar su estado de conservación favorable.

Este **Plan básico establece la estrategia y las directrices de gestión del espacio protegido**, asimismo territorializa y concreta los objetivos y medidas de conservación que se recogen en los Planes básicos de gestión y conservación de sus valores (hábitats del Anexo I y especies de los Anexos II, IV y V de la Directiva Hábitats).

Por otra parte, **las actuaciones proyectadas se enmarcan en el ámbito del Proyecto LIFE 20 ENV/ES/000327 "*ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE: Gestión del riesgo de inundación a través de infraestructuras verdes y medidas de adaptación*"**, que tiene por objeto reducir los daños por inundaciones en el tramo medio del Ebro y los tramos bajos de sus afluentes. **Se trata de recuperar la llanura de inundación como cauce de avenidas y reducir el riesgo por inundación en áreas urbanas. Este es un objetivo totalmente alineado con las directrices relacionadas con la gestión y prevención de riesgos naturales**.

La modificación del sistema actual de defensas del río Ebro previsto en el Proyecto, fundamentalmente la eliminación y retranqueo motas, permite la recuperación de la dinámica natural del río en dichas zonas mediante la reconexión del cauce con su llanura, mejorando la permeabilidad. Además, se proyectan plantaciones que contribuyen a la mejora y recuperación de los sotos o bosques de ribera. **Estas actuaciones concuerdan con las directrices relacionadas con la mejora en la gestión de aguas, ecosistemas y especies asociados, especialmente con el fomento de la recuperación de bosques de ribera y vegetación asociada**. **Todo ello contribuye a la imagen objetivo del espacio de la Red Natura 2000, por una mejora de la conectividad ecológica en el espacio fluvial y de su función de corredor**.

A continuación, se presenta una tabla en la que se relacionan las distintas actuaciones propuestas en el Proyecto con el Plan de Gestión de la **ZEC - ES2430081 - SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO.**

Tabla 2: Relación de las actuaciones proyectadas con las directrices de conservación y gestión del ZEC - ES2430081 - SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO (disposición adicional séptima de la Ley 21/2013)

ACTUACIÓN	PLAN DE GESTIÓN	PROYECTO
Eliminación de mota	**Directrices relacionadas con la gestión y prevención de riesgos naturales**	La eliminación de motas contribuye a: – La recuperación de la dinámica natural del río mediante la reconexión del cauce con su llanura. – La restauración de la dinámica fluvial, permitiendo a las crecidas ocupar la llanura de inundación, disminuyendo así el riesgo de inundación en áreas urbanas.

ACTUACIÓN	PLAN DE GESTIÓN	PROYECTO
		Al recuperarse el acceso del río a la llanura de inundación, se fomentará también la recuperación de los sotos y bosques de ribera siguiendo la recuperación de la dinámica fluvial.
Soterramiento de acequia	**Directrices relacionadas con la mejora en la gestión de aguas, ecosistemas y especies asociados**	La acequia a soterrar supone un obstáculo para el agua que sufre daños constantes y requiere de mantenimiento. Al eliminarse se permite el acceso libre a la llanura de inundación durante las avenidas, permitiéndose una mejor laminación del agua y una reducción en la erosión que se causaría en la acequia.
Cierre núcleo urbano	**Directrices relacionadas con la gestión y prevención de riesgos naturales**	Se protegerá la población de Torres de Berrellén frente a las avenidas con la construcción de una nueva mota y el recrecimiento de otra mota ya existente. En la población de Sobradiel se construirá una ronda agrícola. Se consigue mediante estas actuaciones evitar la inundación de los núcleos urbanos para avenidas con un periodo de retorno de 25 años.
Plantaciones: Recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal	**Directrices relacionadas con la mejora y mantenimiento de mosaicos agropecuarios y naturales** **Directrices relacionadas con la mejora en la gestión de aguas, ecosistemas y especies asociados**	Como complemento a las actuaciones propuestas, se realizarán plantaciones que favorezcan la recuperación de la vegetación de ribera, de la zona de forma compatible con la dinámica fluvial. Se realizarán plantaciones empleando especies propias del Hábitat de Interés Comunitario HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* presente en el área del proyecto y elemento clave a conservar de acuerdo con el Plan de Gestión. El empleo de especies autóctonas pertenecientes al HIC 92A0 en la revegetación favorecerá su recuperación en el área, aumentándose la conectividad entre parches de vegetación. Una vez recuperado el ecosistema, será más resistente a las crecidas y desbordamiento, amortiguando sus efectos sobre las zonas adyacentes y aguas abajo del río.

Indicar también que la instalación de paneles informativos es una actuación que está también alineada con las directrices del Plan de gestión relacionadas con la promoción de la *sensibilización y la educación ambiental*.

Además, **la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en el artículo 42.2 Proyectos sometidos a evaluación ambiental en zonas ambientalmente sensibles**, lo siguiente:

c) Que se desarrolle en el ámbito de aplicación de los planes previstos en la normativa reguladora de conservación de especies amenazadas y requiera informe preceptivo o autorización de contenido ambiental de conformidad con dichos planes.

En este sentido, cabe mencionar que el cauce (de acuerdo con la definición de cauce establecida por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas) del **río Ebro se encuentra dentro del ámbito de aplicación del**

DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.

En el Artículo 5. del presente Decreto se indica que: *En el caso de actividades o proyectos no sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental, salvo las relacionadas con la conservación y mantenimiento de los Canales Imperial de Aragón y de Tauste en su tramo aragonés,* ***será preceptivo informe previo favorable del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en los casos en que la actividad se pretenda desarrollar en el ámbito de aplicación del Plan***.

Por todo lo expuesto anteriormente, **se considera que el proyecto en cuestión tiene relación directa con la gestión del espacio protegido en el que se localiza**., por lo que se considera de aplicación la disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, según la cual el proyecto **no precisa ser sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, a no ser que así lo requiera el órgano ambiental**.

Si bien, a continuación, se redacta la presente memoria, a fin de comunicar a la administración competente en materia de medio ambiente las actuaciones que se proyecta llevar a cabo y se exponen los antecedentes, las problemáticas y alternativas estudiadas que justifican las actuaciones previstas. Se realiza un diagnóstico y una evaluación ambiental de las mismas sobre los espacios, hábitats y objetivos de conservación, incluyendo el análisis de potenciales efectos ambientales del proyecto y las medidas preventivas y correctoras propuestas. También se incluye un esquema de seguimiento ambiental y, finalmente, se concluye que **el proyecto no es susceptible de causar efectos adversos sobre el Espacio Protegido (Red Natura 2000), al estar las actuaciones proyectadas alineadas con el programa de medidas y con los objetivos de conservación del espacio, no siendo susceptibles de causar efectos adversos apreciables sobre la Red Natura 2000**.

Destacar que a tenor las actuaciones propuestas en el Proyecto, las cuales suponen una reducción de las presiones sobre el sistema fluvial y una mejora, en determinados sectores, de la conexión del cauce con su llanura de inundación, así como su coherencia con los objetivos de conservación y estrategias del Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro , **no se prevé que vaya a existir perjuicio a la integridad del espacio Red Natura 2000 ZEC Sotos y mejanas del Ebro ni a la conservación del espacio de la *Margaritifera auricularia*, con la adopción de las medidas de preservación oportunas para garantizar la no afección al medio**.

No obstante, apelando al principio de precaución, **se solicita informe al órgano competente en la gestión de dichos espacios sobre las actuaciones proyectadas**.

1.1 Antecedentes

El Proyecto se enmarca en la Estrategia General de Actuaciones EBRO RESILIENCE, en el marco del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la demarcación hidrográfica del Ebro,

que tiene por objeto reducir los daños por inundaciones en el tramo medio del Ebro y los tramos bajos de sus afluentes, desde la desembocadura del río Iregua en Logroño (La Rioja) hasta La Zaida (Zaragoza), y de la cual son promotores el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) y los gobiernos autonómicos de Aragón, La Rioja y Navarra.

El objetivo de la Estrategia Ebro Resilience es promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones en los tramos de mayor riesgo del tramo medio del río Ebro, implementando medidas que a su vez contribuyan a mejorar el estado de las masas de agua y los hábitats fluviales. Asimismo, pretende mejorar la capacidad de respuesta de la población ante estos episodios. La visión a futuro es conseguir un tramo medio del Ebro en el que las actividades económicas y los núcleos de población convivan con un río Ebro en buen estado de conservación, sin que las inevitables crecidas produzcan daños significativos.

En la Estrategia EBRO RESILIENCE se aborda, entre sus líneas de actuación, recuperar la llanura de inundación como cauce de avenidas y reducir el riesgo por inundación en áreas urbanas, mediante actuaciones como:

- Optimización, retranqueo o eliminación de motas en zonas agrícolas cuando éstas afecten negativamente al riesgo por inundación de cascos urbanos.

- Refuerzo y mejora de las defensas de núcleos urbanos.

- Permeabilización de infraestructuras transversales al cauce (puentes, carreteras, etc.) que supongan un obstáculo en zonas de influencia a cascos urbanos.

- Medidas destinadas a la recuperación de la llanura de inundación (cauces de alivio, reconexión de meandros, compra de terrenos, etc.).

Por otro lado, se busca también la mejora ecológica del entorno fluvial y contribuir al cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua).

1.2 Objeto del documento

La presente Memoria Ambiental del "Proyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el Tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Torres de Berrellén y Sobradiel)" se redacta con los siguientes objetivos:

1) Dotar al Proyecto de un análisis de sus efectos ambientales para garantizar que no se producen impactos adversos sobre el medio ambiente.

2) Comunicar al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental como administración competente en materia de medio ambiente y en la gestión del **Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro y del Plan de Recuperación**

para la *Margaritifera Auricularia* coincidente con el ámbito del proyecto las siguientes cuestiones:

- Las actuaciones que se proyecta acometer
- La justificación de la exclusión del procedimiento de evaluación ambiental
- El análisis de los potenciales efectos ambientales del proyecto, en el que se concluye que no se prevé que se pueda afectar de forma apreciable, directa ni indirectamente, a la Zona de Especial Conservación (ZEC) "Sotos y riberas del Ebro" (ES2430081),
- Las medidas de integración ambiental.
- El seguimiento ambiental propuesto.

3) Solicitar al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, a partir de las consideraciones recogidas en esta memoria, informe para acreditar que las actuaciones proyectadas están alineadas con el Plan de Gestión del espacio y que no son susceptibles de causar efectos adversos apreciables sobre la Red Natura 2000 ni sobre el hábitat de las especies de la zona de estudio.

1.3 Marco legal

A continuación, se relacionan las principales normativas, en relación con el medio ambiente, en el ámbito europeo, nacional y autonómico de aplicación.

1.3.1 Legislación europea

- Directiva 2011/92/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).

- Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua).

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats).

1.3.2 Legislación estatal

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

1.3.3 Legislación autonómica

- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón

- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

- DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.

- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

- Decreto legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

- Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.

2 DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Localización

La zona de actuación se encuentra en los términos municipales de Torres de Berrellén, Sobradiel y Zaragoza, en la comarca de la Ribera Alta del Ebro, pertenecientes todos ellos a la provincia de Zaragoza, en la Comunidad Autónoma de Aragón.



Figura 1. Ubicación del proyecto a nivel nacional



Figura 2. Ubicación del tramo de proyecto del río Ebro a nivel provincial

El ámbito en el que se enmarcan las actuaciones propuestas en el presente *Proyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón)* es el tramo del río Ebro que discurre entre el paraje de El Pino y El Carrizal de Sobradiel, siendo la longitud aproximada del tramo de 7.5 km.

La localización de las actuaciones, según el sistema de coordenadas UTM ETRS89 30 N es la siguiente:

Tabla 3: Coordenadas de inicio y fin de las actuaciones.

Tramo	X	Y
Inicio	660.665	4.625.720
Fin	663.995	4.622.230

La zona de actuación se localiza en la hoja 354 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, en la hoja.

Del análisis topográfico recogido en el estudio de alternativas se aprecia que un antiguo meandro del río circuló próximo a la zona baja del núcleo urbano de Torres de Berrellén. Por ello, las aguas desbordadas confluyen en esta zona, al ser la más baja de la terraza, con independencia de que el desbordamiento se produzca aguas arriba o abajo de la población.

A continuación, se presenta una figura donde se muestra el modelo digital del terreno, en el cual los colores cálidos representan zonas de mayor cota y los colores fríos zonas de menor cota.

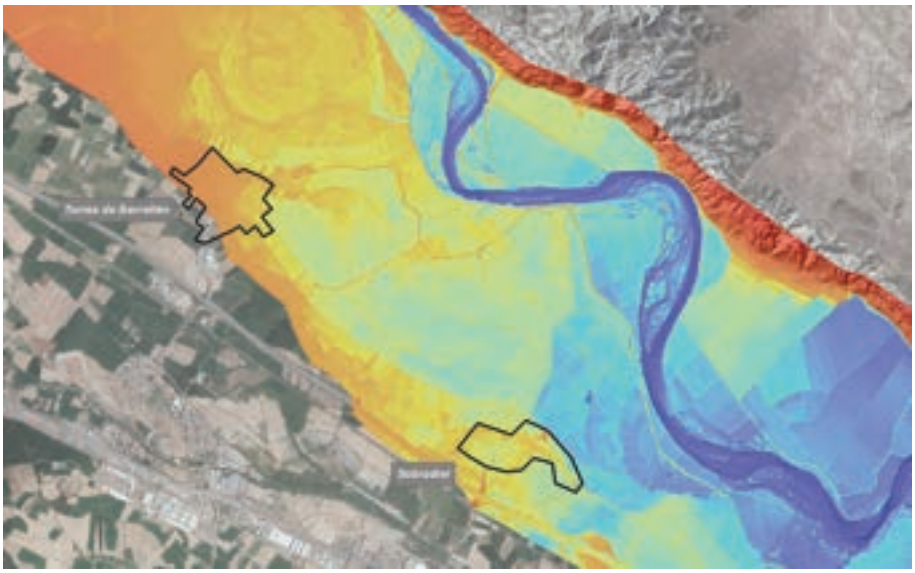


Figura 3. Modelo digital del terreno en Luceni.

El primer núcleo urbano de análisis es la población de Torres de Berrellén. Se localiza en la margen derecha y está ubicado a una cota considerablemente superior a la de la margen

opuesta. Se sitúa sobre un cambio de terraza aluvial, de manera que la mayor parte del pueblo se asienta sobre la terraza superior y la zona noreste se ubica sobre la terraza inferior, descendiendo paulatinamente desde la cota 215m a la 211m aproximadamente.

La situación de Sobradiel es similar a la de Torres de Berrellén. La zona urbana linda con una terraza más baja que tiende a acumular las aguas desbordadas. En este caso, la localidad está protegida de desbordamientos provenientes desde aguas arriba por un camino con una acequia adosada que se encuentran elevados por encima del terreno.

El análisis del MDT ha corroborado que, en el caso de las dos poblaciones, existen terrenos a cota más baja contiguos a sus cascos urbanos. Por ello, las aguas desbordadas confluyen hacia estas zonas, al ser las más profundas de la terraza, con independencia de que el desbordamiento se produzca aguas arriba o abajo de la población.

En cuanto a los condicionantes antrópicos el tramo no se encuentra protegido totalmente por infraestructuras de defensa, siendo la margen izquierda aguas arriba de Sobradiel inundada para avenidas de pequeña entidad. Entre las poblaciones de Torres de Berrellén sí que existe un conjunto de defensas que produce un incremento de la lámina de agua. Además, existen importantes obstáculos transversales al flujo que hacen que se incremente considerablemente el riesgo de desbordamiento, produciendo también un incremente de la cota de la lámina de agua.



Figura 4. Configuración de las defensas actuales (en amarillo) en el tramo de estudio.

En cuanto a infraestructuras críticas de comunicación más importantes del tramo, como la línea de ferrocarril y las carreteras A-126 y AP-68, no producen ningún obstáculo significativo, ya que su trazado discurre de forma longitudinal al flujo en avenida.



Figura 5. Vías de comunicación críticas del tramo.

Respecto a la ubicación del Proyecto en relación a espacios sensibles ambientalmente, algunas de las actuaciones del presente proyecto coinciden espacialmente con el ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro y con el ámbito de aplicación del DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación. También se coincide espacialmente con el IBA 104: Galachos y Riberas del río Ebro.

2.2 Objetivos

Los objetivos a alcanzar en el Proyecto son:

- Reducir la peligrosidad de inundación de ambos núcleos urbanos, protegiéndolos frente a avenidas de al menos 25 años de periodo de retorno, proporcionando al cauce espacio de movilidad fluvial.
- Aumentar la sección libre y favorecer la ocupación y circulación del agua por antiguos meandros y paleocauces.
- Reducir la velocidad de la corriente, tanto en las márgenes como en el cauce, disminuyendo los problemas de erosión e incisión en cauce.
- Recuperar la dinámica natural del río mediante la reconexión del cauce con su llanura lo que aumenta la resiliencia del río a efectos del cambio climático.

2.3 Análisis de alternativas

Para realizar el análisis de alternativas se ha realizado una modelización hidráulica tomando como referencia el hidrograma para período de retorno T=25 años y la información propocionada por el Instituto Geográfico Nacional para obtener un modelo digital del terreno (MDT) que refleje la topografía actual- También se han realizado batimetrías continuas, permitiendo obtener un modelo digital del terreno del lecho del cauce continuo y de alta resolución. Para la reproducción y análisis de la inundación, se ha recurrido al software de modelización hidráulica bidimensional Infoworks ICM, calibrando dicho modelo con datos de las avenidas más recientes disponibles. Y se han utilizado los datos más actuales que la Confederación Hidrográfica del Ebro posee hasta la fecha.

Han sido analizadas un total de tres alternativas:

- **Alternativa 0:** no se realiza ninguna actuación
- **Alternativa 1:** se plantea la eliminación de motas ubicadas en el cauce y que únicamente defienden choperas, así como el soterramiento de una acequia que supone igualmente un obstáculo al flujo y que habitualmente sufre importantes daños durante las avenidas. Del mismo modo se propone la ejecución de motas de cierre para las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel.
- **Alternativa 2:** se plantea el retranqueo de una longitud de 3,5km en el Soto de Santa Inés, seguido de otro en el paraje de las Rozas en la margen derecha del río Jalón, a unos 300m de este. Aguas abajo se eliminan dos motas, una en Ebrosoto y otra en Soto Candespina, ambas emplazadas en la parte de aguas arriba de ambos parajes.
- **Alternativa 3:** se propone el retranqueo de una mota aguas abajo de Sobradiel, en el paraje del Carrizal. El motivo es porque se ha observado que el desbordamiento de esta mota produce la inundación de esta población para una avenida de periodo de retorno T=25 años. El agua alcanzaría a Sobradiel desde aguas abajo.

Solución adoptada:

En este tramo se han planteado alternativas dirigidas a reducir los puntos de desbordamiento o la cantidad de agua desbordada. Primeramente, se han estudiado actuaciones encaminadas a eliminar los estrechamientos que producen las defensas situadas en la orilla derecha. Después se ha estudiado la eliminación total de las defensas que protegen los meandros cultivados pegados al escarpe, en la orilla izquierda.

Ninguna de estas alternativas consigue evitar que las aguas alcancen la población de Torres de Berrellén. Por ello se plantea una alternativa adicional que consiste en completar el actual perímetro de seguridad rodeando la población por sus frentes norte y este. En el caso de Sobradiel, la seguridad de la población estaría supeditada a la integridad estructural de las defensas, las cuales están situadas a gran distancia de la zona urbana, lo que dificulta su

inspección durante los episodios de crecida y puede ocasionar problemas de seguridad de los operarios que realicen estas inspecciones, al no tener garantizado un camino de retorno. Por ello, se ha considerado también la construcción de un perímetro de seguridad que delimite la población por su zona norte y este.

La solución final se conforma a partir de las alternativas desarrolladas en los apartados anteriores, escogiendo las actuaciones que generan mayores beneficios, optimizando su dimensionamiento y combinándolas para obtener la mejor solución.

Definitivamente se propone la retirada de parte de la mota que actualmente protege una chopera, el soterramiento de una acequia y la eliminación de una mota en la Mejana del Tambor. Además de la ejecución de dos cierres en los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel. Estos cierres se han optimizado y perfeccionado en esta solución final.

De esta forma se pretende mejorar la capacidad de desagüe en toda esta zona, minimizando los desbordamientos de las motas longitudinales. Esto se traduce en rebajes en la cota de lámina de agua en la mayor parte del tramo, reduciendo las afecciones en el entorno de Torres de Berrellén. Los cierres en los núcleos urbanos evitan la inundación de ambas poblaciones para una avenida de periodo de retorno T=25 años y además permiten trabajar con seguridad en la defensa de las poblaciones durante el transcurso de una avenida.

2.4 Definición y características del Proyecto

2.4.1 Actuaciones para la recuperación y mejora de las condiciones morfológicas de la continuidad fluvial

El conjunto de actuaciones a ejecutar en el tramo consiste en la eliminación de 2 tramos de motas en la margen derecha y el soterramiento de la acequia en la Mejana del Tambor en una longitud aproximada de 400 m que supone un obstáculo al flujo y habitualmente sufre importantes daños durante las avenidas.

Más próximos a los núcleos urbanos se construirán dos cierres perimetrales en la zona más expuesta de Torres de Berrellén y Sobradiel. En el primero de ellos se aprovechará un camino existente cuya rasante y trazado se adaptará a las cotas de defensa y de mínima afección a las propiedades afectadas, y en el caso de Sobradiel se construirá una ronda agrícola y entubado del escorredero anexo.

Se consigue mediante estas actuaciones evitar la inundación de los núcleos urbanos para avenidas con un periodo de retorno de 25 años, a la vez que la eliminación de las motas que ejercen de elementos deflectores, reparten las velocidades a lo largo de la sección de una manera más adecuada.

Las medidas adoptadas aprovechan la propia dinámica natural del río en el mantenimiento de la capacidad de desagüe, mediante la recuperación de suficiente espacio fluvial para que puedan actuar los procesos naturales, adaptando y protegiendo los usos existentes en las llanuras de inundación y las poblaciones

El Proyecto desarrolla la solución más eficiente de las estudiadas para conseguir los objetivos expuestos, tras haber evaluado mediante modelizaciones y consenso social de los agentes implicados, las distintas opciones existentes.



Figura 6. Definición de solución adoptada.

Con esta solución, teniendo en cuenta la vida útil de las obras asimilable al periodo de retorno de proyecto de 25 años, se estima para este periodo una reducción del daño tras su implantación del 18 %, con una relación coste beneficio menor que 1, es decir, que, para el período de vida útil considerado, la reducción de daños es mayor que el coste de la obra

2.4.1.1 Eliminación de motas

Las demoliciones consisten en el derribo total de los tramos de mota que se necesita eliminar según la alternativa seleccionada.

A la hora de realizar la demolición de las motas se deberán seguir como mínimo las siguientes indicaciones:

- Antes de proceder a la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas enterradas.
- La demolición con máquina excavadora únicamente será admisible en construcciones o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

- Al finalizar la jornada no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

- Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la propia obra u otras, se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

- Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de Obra copia de los correspondientes contratos.

En total, se eliminarán aproximadamente 1 km de motas, 432 m en los tramos de Torres de Berrellén y 668 m en Sobradiel según la traza y cotas de desmonte indicada en planos, la primera con una altura máxima de 3.75 m y la segunda de 2.65 m.

2.4.1.2 Soterramiento de acequia

Complementando la eliminación de la mota en la mejana del Tambor (Sobradiel) se ejecutará el soterramiento de la acequia elevada en la margen derecha del río Ebro en una longitud de 400 m aproximadamente.

La acequia actualmente se encuentra en superficie y se procederá a su demolición y soterramiento mediante tubo para efectuar el drenaje sin interferir en la circulación de las aguas en caso de desbordamiento, evitando daños en la infraestructura.

2.4.1.3 Construcción de cierre de la población de Torres de Berrellén

El cierre de la población de Torres de Berrellén se inicia en la avenida Castellar próximo a las instalaciones deportivas, continuando la traza del escorredero por el camino de la Huerta Baja, hasta abandonarlo y entroncar con la mota existente a través de varias parcelas agrícolas. Esta mota se recrecerá para completar el cierre una altura media de 1.60 m y se alargará en dirección al cementerio aproximadamente 160 m.



Figura 7. Traza del cierre de Torrés de Berrellén.

La longitud total del cierre es de aproximadamente 1.5 km y mantendrá una sección trapezoidal de núcleo de materiales procedentes de las motas existentes que van a ser retiradas una vez clasificados.

La altura de la mota es variable manteniendo la cota de rasante constante a 211.50 msnm.

Se adopta un talud de 3H:2V a ambos lados de las motas y un ancho del camino en coronación de 6m. La disposición de estos taludes se ha determinado atendiendo a las recomendaciones de la FAO en el manual "*Manual on small earth dams. A guide to siting, design and construction*".

Se detallan a continuación las características principales de las motas a construir.

- Cuerpo de la mota

Se ha diseñado una mota con cuerpo de material todo uno, extendido y compactado. El material podrá tener un elevado porcentaje de finos ya que favorece la impermeabilidad del núcleo, que

sin ser necesaria es deseable, dada la finalidad de la infraestructura. Los taludes de diseño son 3H:2V para ambos lados. No es necesaria la construcción de bermas conforme a la Norma 3.1-IC, para la tipología de infraestructura.

- Protección de taludes

Se propone la protección consistente en la revegetación del talud mediante especies características de la zona. Se dispondrá una capa mezcla de tierra vegetal y material de los espaldones de 30 cm de espesor.

En la cara de la mota que mira al río, en aquellos tramos donde se alcancen velocidades mayores de 2,0 m/s, se instalará una protección de escollera para proteger el talud frente a la erosión.

- Coronación

La coronación de la mota de protección será empleada habitualmente por vehículos agrícolas. Por este motivo se dotará a la mota de protección de un ancho mínimo en coronación de 6,00 metros y estará formada por una capa de zahorra de 15 cm.

Se propone un bombeo del 4% vertiendo hacia el lado en contacto con el agua.

- Cimentación

En la superficie de contacto del núcleo de la mota con el terreno, se realizará una pequeña excavación tras el desbroce y la retirada de tierra vegetal para eliminar la capa más superficial del terreno que está más contaminada y así conseguir una cimentación adecuada.

Se recomienda un saneo de aproximadamente 1,50 m de profundidad con unos taludes de excavación 1H / 1V.

La sección tipo prevista para las motas de nueva construcción es la que se muestra a continuación:

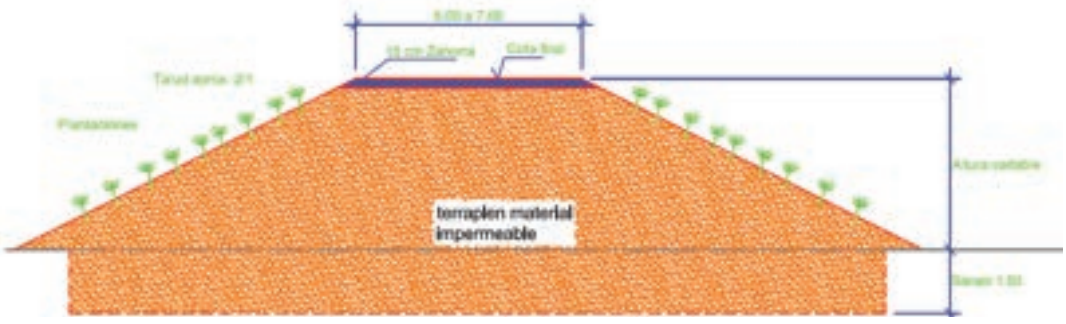


Figura 8. Sección tipo de nueva mota

2.4.1.4 *Construcción de cierre de Sobradiel (ronda agrícola)*

Se construirá una ronda agrícola rodeando el casco urbano de Sobradiel por la zona noreste que permita a la vez la defensa del núcleo urbano frente a las avenidas de diseño y el tránsito de vehículos agrícolas y camiones.

En la actualidad en el trazado del cierre hay un escorredero de los campos de cultivo excavado en tierra de sección variable que se soterrará y un camino de acceso a fincas que será ocupado por la obra, siendo los accesos a las mismas repuestos para permitir el trabajo en ellas.

La ronda comienza en la Calle del Pino, discurre hasta a la Calle de San Antonio y atraviesa un entorno no urbanizado con fincas agrícolas en explotación. Dicho eje tiene una longitud de 727.219 m con velocidad de proyecto de 30 km/h.

Las fases constructivas serán las siguientes:

1- Demolición de obras de fábrica existentes y aceras, así como el fresado del firme de los viales de conexión.
2- Retirada de tierra vegetal, escarificado y compactación de base.
3- Para la conformación del terraplén en tongadas máximas de 30 cm de espesor con material granular seleccionado y talud 3H:2V hasta cota de la rasante de 209.40 msnm.
4- Capa de rodadura asfáltica sobre capa de zahorra artificial.

Los planos de planta y secciones tipo se localizan en el documento Planos.

La sección tipo para la traza de la ronda es la siguiente, con un ancho total de la plataforma de 8 m con pendiente transversal del 2 % hacia las cunetas.

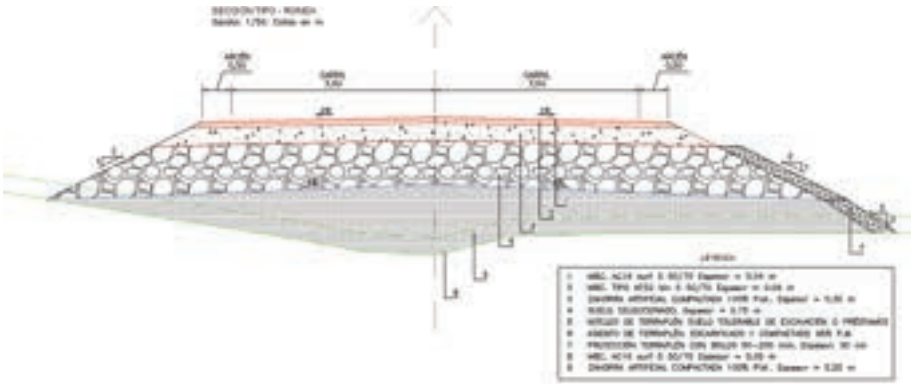


Figura 9. Sección tipo de la ronda agrícola asfaltada.

El escorredero se reconstruirá como un canal de hormigón de 2.50 x 1.60 m, quedando soterrado en marcos prefabricados de hormigón armado de 2.50x2.00 m en aquellas zonas en que sea necesario como los accesos a parcelas, recubierto de material drenante para favorecer la circulación del agua hacia el mismo tanto desde laranda como las parcelas colindantes.

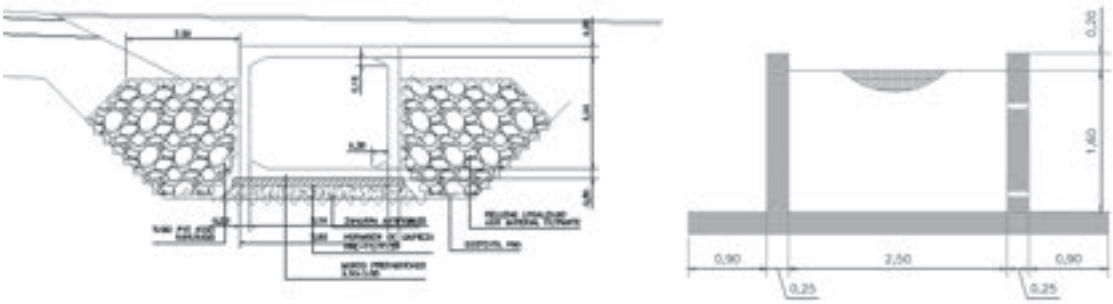


Figura 10. Secciones tipo del escorredero.

2.4.2 Actuaciones para la recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal

Esta actuación contempla la realización de medidas de restauración y mejora de la vegetación de ribera. Se trata de favorecer una restauración compatible con la dinámica fluvial que es muy activa en la zona, sin forzar una evolución diferente a la tendencia natural del ecosistema.

Por ello, se han seleccionado algunas de las especies propias del hábitat de interés comunitario 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba,* presente en la zona y al cual se pretende ofrecer más continuidad. Según se indica en el Plan de gestión del ZEC, este HIC está considerado como uno de los *valores esenciales* del citado espacio de Red Natura 2000.

En la selección de las especies se atiende, entre otros aspectos, a lo recogido en la Guía básica de los tipos de hábitats de interés comunitario de España (MMA, 2005) respecto al HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*:

> *En el borde del agua crecen saucedas arbustivas en las que se mezclan varias especies del género Salix (S. atrocinerea, S. triandra, S. purpurea),* […] *con Salix eleagnos en sustratos básicos.* […]. *La segunda banda la forman alamedas y choperas, con especies de Populus (P. alba, P. nigra), sauces arbóreos (S. alba, S. fragilis), fresnos, alisos, etc.* […] *El sotobosque de estas formaciones lleva arbustos generalmente espinosos, sobre todo en los claros (Rubus* y *Crataegus*, entre otros).

Se proponen plantaciones lineales en la nueva mota retranqueada, en el espacio antes ocupado por motas que se eliminan y en parte de los taludes del camino recrecido.

Los **criterios generales** para la mejora de hábitats y de la cubierta vegetal han sido los siguientes:

- Favorecer una restauración compatible con la dinámica fluvial que es muy activa en la zona, sin forzar una evolución diferente a la tendencia natural del ecosistema.
- Proponer especies presentes en los sotos característicos del entorno, seleccionando aquellas de crecimiento rápido, heliófilas y con importante capacidad de colonización, de manera que se fomente la renaturalización espontánea.

- Evitar las plantaciones monótonas, uniformes y monoespecíficas. Se trata de unas plantaciones, en núcleos de dispersión, abierta y heterogénea.
- Conectar la franja de llanura recuperada con el retranqueo de las motas con los sotos próximos.

En la siguiente figura se muestran las zonas de actuación previstas para las plantaciones.



Figura 21. Localización de las actuaciones de recuperación de la cubierta vegetal.

A continuación, se muestran las zonas en las que se proponen plantaciones lineales y su longitud:

Tabla 4: Zonas de plantación

Zona de actuación	Elemento	Longitud (m)
Torres de Berrellén	Rasanteo de camino cierre núcleo urbano	1514
	Mota eliminada	432
Sobradiel	Rasanteo de camino cierre núcleo urbano	762
	Mota eliminada	668

Para la selección de especies, se ha examinado la formación ribereña natural de referencia, presente en los terrenos próximos a la zona de actuación, así como las especies propias del

hábitat de interés comunitario 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*. También se ha tenido en cuenta la vegetación potencial de este tramo del Ebro, así como experiencias previas para la protección de taludes.

La plantación deberá realizarse en el periodo comprendido entre noviembre y marzo. Una vez realizada la plantación, se requerirá de riegos de apoyo entre marzo y octubre.

En la tabla siguiente se desglosa el **resumen de las plantaciones**.

Tabla 5: Resumen de las plantaciones

Especie	Cantidad
Crataegus monogyna (majuelo)	**275**
Cornus sanguínea (cornejo)	**275**
Salix fragilis (sauceda)	**176**
Salix purpurea (sauceda)	**175**
TOTAL	**902**

En las motas que se eliminan, junto con las plantaciones arbustivas, se extenderá una capa de tierra vegetal mezclada con semillas de herbáceas del lugar (40 gr/m^2) para favorecer una recolonización natural de la zona. La mezcla de semillas propuesta es la siguiente:

Tabla 6: Selección de especies propuesta para la tierra vegetal con mezcla de semillas herbáceas

KG MEZCLA MIXTA
Composición:
35,00% *Festuca arundinacea*
22,00% *Lolium perenne*
15,00% *Lolium multiflorum*
10,00% *Vicia sativa*
10,00% *Onobrychis viciifolia*
5,00% *Medicago sativa*
0,50% *Dorycnium pentaphyllum*
1,00% *Rosmarinus officinalis*
1,00% *Piptatherum milliaceum*
0,50% *Salsola vermiculata*

<u>Revegetación de taludes del camino rasanteado para el cierre de Torres de Berrellén en la margen derecha</u>

Tras el rasanteo de 1.514 metros de longitud en el camino existente en la margen derecha del río Ebro para el cierre de Torres de Berrellén que proporcione una defensa frente a las avenidas de 25 años de periodo de retorno, los taludes del mismo serán cubiertos con una capa de tierra vegetal extraída, para que, en parte, sea revegetada de manera natural a partir de su banco de semillas. Posteriormente, se realizará la siembra de herbáceas en ambos taludes.

Tabla 7: Especies a utilizar en los taludes del camino recrecido en la margen derecha del cauce para el cierre de Torres de Berrellén

Revegetación de taludes de camino recrecido					
Municipio	Zona	Longitud (m)	Taludes	Anchura (m)	Superficie (m^2)
Torres de Berrellén	Defensa del núcleo urbano	1514	2	8.2	24829.6



Figura 32. Localización y croquis de revegetación del camino recrecido en la margen derecha, en el TM de Torres de Berrellén

Revegetación del terreno previamente ocupado por los tramos de mota que se eliminan en la margen derecha del cauce en las localidades de Torres de Berrellén y Sobradiel

Tras la eliminación del tramo de mota más próximo al cauce del río Ebro en su margen derecha, se realizará la revegetación del espacio liberado coincidente con la traza del tramo de mota eliminada. Para ello, y tras el extendido previo de tierra vegetal, se dispondrá en la primera banda más próxima al río, sauces arbustivos, disponiendo de manera intercalada de *Salix fragilis* y *Salix purpurea*, cada dos metros y tras ellas, ejemplares de cornejos (*Cornus sanguinea*) y majuelos (*Crataegus monogyna*) alternos cada 3 metros en otra banda.

Tabla 8. Especies a utilizar en la revegetación en un tramo del espacio liberado tras la eliminación de motas en la margen derecha.

Plantaciones en zona de mota eliminada					
Municipio	Zona	Especie	Longitud (m)	Densidad de plantación (ud/m)	Cantidad (ud)

Torres de Berrellen	Margen derecha	*Crataegus monogyna*	432	0.25	108
		Cornus sanguinea	432	0.25	108
		Salix fragilis	432	0.16	69
		Salix purpurea	432	0.16	69
Sobradiel	Margen derecha	*Crataegus monogyna*	668	0.25	167
		Cornus sanguinea	668	0.25	167
		Salix fragilis	668	0.16	107
		Salix purpurea	668	0.16	107



Figura 43. Localización y croquis de revegetación del espacio ocupado por el tramo de mota eliminada en la margen derecha, en los TTMM de Torres de Berrellén y Sobradiel

Revegetación de taludes del camino rasanteado para el cierre de Sobradiel en la margen derecha

Tras el rasanteo de 1.514 metros de longitud en el camino existente en la margen derecha del río Ebro para el cierre de Sobradiel que proporcione una defensa frente a las avenidas de 25 años de periodo de retorno, los taludes del mismo serán cubiertos con una capa de tierra vegetal extraída, para que, en parte, sea revegetada de manera natural a partir de su banco de semillas. Posteriormente, se realizará la siembra de herbáceas en ambos taludes.

Tabla 9: Especies a utilizar en los taludes del camino recrecido en la margen derecha del cauce para el cierre de Torres de Berrellén

Revegetación de taludes de camino recrecido

Municipio	Zona	Longitud (m)	Taludes	Anchura (m)	Superficie (m^2)
Sobradiel	Defensa del núcleo urbano	762	2	8.2	12.496,8



Figura 54. Localización y croquis de revegetación del camino recrecido en la margen derecha, en el TM de Sobradiel

2.4.3 Actuaciones para el uso público y la interpretación ambiental: Paneles informativos

Se propone la instalación de dos paneles interpretativos con el objeto de informar, tanto a la población local como a los visitantes, sobre el proyecto y sobre los valores naturales asociados al río.

Panel 1: Los contenidos a desarrollar versarán sobre el proyecto de restauración fluvial y hábitats en el tramo medio del río Ebro. Se trata de ofrecer una visión general de la evolución histórica y problemática en relación con la alteración de la dinámica fluvial y el riesgo de inundaciones, para informar sobre las soluciones de mejora que se acometen.

Panel 2: Con este panel se trata de ofrecer información sobre los valores y servicios ambientales que ofrece el río y su llanura asociados a su funcionalidad, así como su papel en la protección frente a las inundaciones y de adaptación al cambio climático.

El proceso de realización y características básicas de los paneles es el siguiente:

1. Redacción de textos definitivos, ilustraciones, diseño gráfico, maquetación y arte final

2. Producción de soporte exterior. Totem vertical, de dimensiones 1,95x1 m realizado mediante estructura interna a base de tubo estructural de hierro zincado y lacado al horno, bandeja trasera en capa de hierro galvanizada y con posterior lacado al horno en RAL definido por diseño.
3. Salida gráfica para totem vertical de 1,54x1 m en dibond con vinilo impreso y laminado antigrafiti



Figura 65. Panel interpretativo



Figura 76. Ejemplo con el diseño de soporte propuesto para los paneles interpretativos

Estas actuaciones están alineadas con las Directrices relacionadas con la promoción del turismo y el uso público ordenados del Plan de Gestión del Espacio RN2000, mediante la promoción de la actividad turística y el uso público ordenado en el EPRN2000, considerando su compatibilidad con la conservación del medio natural, priorizando los componentes educativos, de bienestar y salud, y de integración socio-cultural.

3 INVENTARIO AMBIENTAL

3.1 Medio físico

3.1.1 Clima

La dinámica del medio fluvial depende, de forma importante, del clima y sus variaciones, ya que este influye directamente en aspectos importantes del medio, así como en el carácter y funcionamiento de la red hidrográfica. El clima determinará en gran medida características como el tipo de cobertura vegetal presente o la alteración sobre las rocas y la orografía de la superficie.

En la Comarca de la Ribera Alta del Ebro, el clima del centro de la Depresión del Ebro responde al de un clima mediterráneo con marcado carácter de continentalidad. Las dos cordilleras montañosas que cierran la comarca por el Norte y por el Sur contribuyen a extremar los contrastes térmicos entre el verano y el invierno, así como a obstaculizar la entrada de lluvias, lo que motiva su tendencia a la aridez. Esta disposición geográfica refuerza también la continentalidad del viento dominante. Conocido como "el cierzo", este se caracteriza por ser muy frío en invierno, fresco en verano y siempre desecante. Las lluvias se caracterizan por su escasez e irregularidad, siendo inferiores a 400 mm y con dos máximos en primavera y otoño y dos mínimos muy acusados en verano e invierno.

El tramo de río Ebro objeto de estudio pertenece, según la clasificación bioclimática que realiza Rivas Martínez en su Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España[1], al piso bioclimático mesomediterráneo, en la región climática mediterránea y subprovincia Bajoaragonesa altoebrense. Este piso se caracteriza porque su termoclima se sitúa entre los 13^0C y 17^0C de temperatura media anual y el invierno es acusado ya que las heladas, particularmente en los horizontes medio y superior del piso, pueden acaecer estadísticamente durante cinco o seis meses al año.

Tras la consulta del visor del Atlas climático de la Península Ibérica de la AEMET[2], se han obtenido los siguientes datos registrados de temperatura y precipitación en el tramo objeto de estudio entre los términos municipales de Torres de Berellén y Sobradiel:

Las variables analizadas son las siguientes:

- Precipitación media anual: la precipitación media anual para la zona de estudio es de 334 mm.

- Pluviometría media mensual: las mayores precipitaciones se dan durante los meses de primavera y en octubre y noviembre. Las precipitaciones máximas se dan en el mes de mayo y las mínimas en el mes de agosto. La máxima diferencia entre el mes más húmedo y el mes más seco es de 21 mm.

[1] Rivas Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.* ICONA.
[2] Agencia Estatal de Meteorología. Disponible en: http://agroclimap.aemet.es/

- Pluviometría estacional: la primavera y el otoño son las estaciones más húmedas, rasgo característico de un clima mediterráneo.

- Temperatura media anual: La temperatura media anual en la zona de estudio es de 15^{0}C

- Temperatura media mensual: El valor máximo de las temperaturas se da en verano, en el mes de julio (24,7^{0}C) y la temperatura mínima se da en invierno, en el mes de enero (6,2^{0}C).

- Analizando las temperaturas medias máximas y mínimas se obtiene que:

  - Temperatura media de las mínimas anual= 9,4 ^{0}C
  - Temperatura media de las máximas anual= 20,8 ^{0}C
  - Número medio de días con temperatura mínima ≥20 ^{0}C = 13,1
  - Número medio de días con temperatura máxima ≥25 ^{0}C= 122

5.1.2. Geología, geomorfología y edafología

Geología y geomorfología

De acuerdo con el Mapa Geológico de España, en la zona de estudio afloran depósitos de edad terciaria y cuaternaria.

A partir de la memoria explicativa del mapa geológico de Alagón (hoja 354) se determina que *los afloramientos terciarios se presentan mal conservados y generalmente aparecen enmascarados por depósitos cuaternarios (glacis, terrazas, etc.).* Se diferencian dos grandes unidades a nivel cartográfico: unidad evaporítica y unidad carbonatada.

La unidad evaporítica *constituye la unidad más antigua aflorante […] y está formada por yesos y lutitas que pueden dar lugar a tramos más o menos potentes, o asociarse en finos niveles […] con las facies yesíferas.*

Por otro lado, la unidad carbonatada *se superpone con la Unidad Evaporítica* […] *y está formada por calizas, estratificadas en niveles de potencia variable desde pocos centímetros a algo más de 1 metro, entre los que se intercalan margas y localmente nódulos de sílex*.

Los afloramientos terciarios se dan en una pequeña sección en la parte superior del tramo, en la margen izquierda del río. Predominan en esta sección lutitas, arcillas rojas y yesos blancos nodulares alabastrinos.

Los depósitos pertenecientes al Cuaternario del área en la que está incluido en el tramo de estudio están ampliamente representados. Entre sus unidades más características se encuentran las terrazas y los glacis, mientras que entre las formadas durante el Holoceno son comunes los glacis, las terrazas, depósitos de llanura de inundación, depósitos de fondo de valle y aluvial actual, coluviales, conos aluviales y mitos aluvial-coluviales.

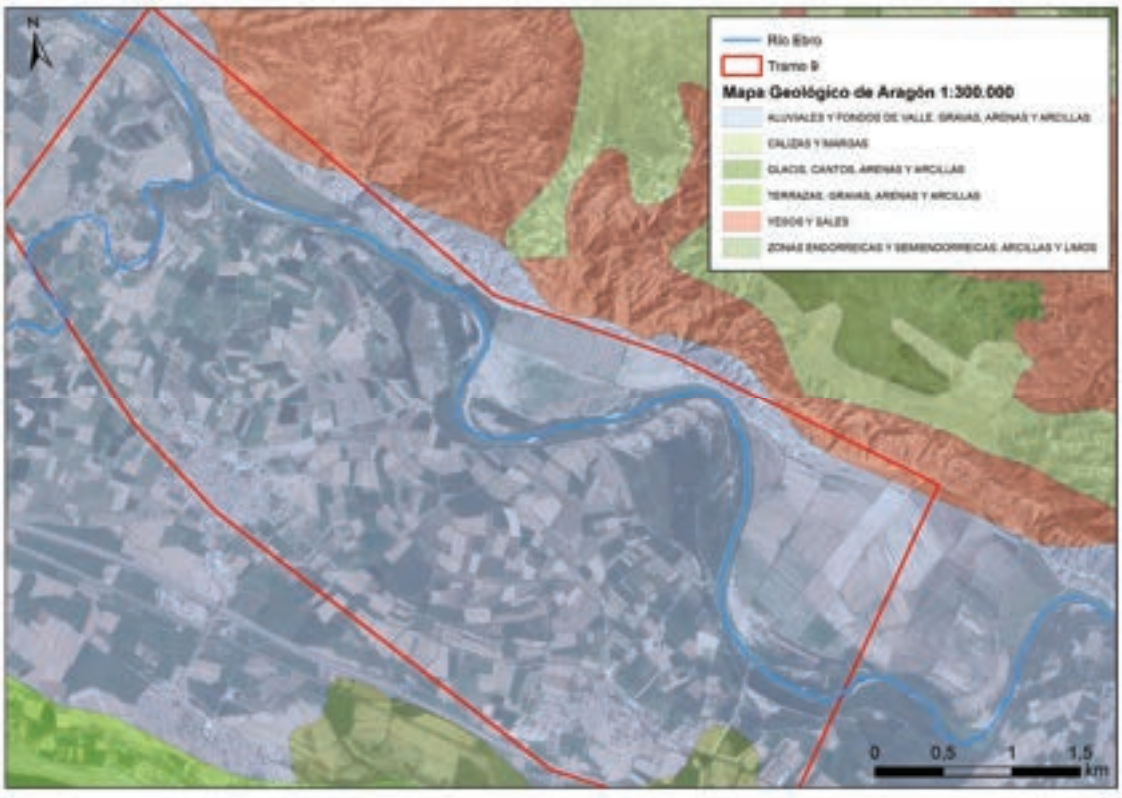


Figura 87. Geología presente en el tramo de estudio (tramo 9) de acuerdo con el Mapa Geológico de Aragón a escala 1:300.000

Tras el análisis de la información extraída del Mapa Geológico de Aragón a escala 1:300.000 de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, se ha comprobado que en el tramo de estudio predominan aluviales y fondos de valle, ya que abarca en su mayor parte la llanura de inundación del río. Los materiales característicos de estas zonas son gravas, arenas y arcillas.

Edafología

En cuanto a la edafología del terreno, se localizan suelos de tipo *Fluvisol calcáreo* en la mayor parte del tramo, en concreto en la llanura de inundación. Este suelo, característico de zonas inundadas, se caracteriza por presentar un horizonte calcáreo entre los 20 y 50 cm. El perfil típico es AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan en gran parte la diferenciación de los horizontes. Cabe destacar la alta presencia de un horizonte Ah. Presenta también frecuentemente rasgos redoximórficos sobre todo en la parte baja del perfil.

El segundo tipo de suelo presente en la zona es el *Xerosol cálcico*, coincidente con los afloramientos terciarios yesíferos. Son suelos que se desarrollan bajo condiciones áridas y se caracterizan por la presencia de un horizonte cálcico o gypsico por debajo de un delgado horizonte ócrico. Se extienden sobre areniscas calcáreas, margas o arcillas calcáreas, en relieves llanos o colinas onduladas por debajo de los 1000 m de altitud, bajo un pedoclima térmico y árido.

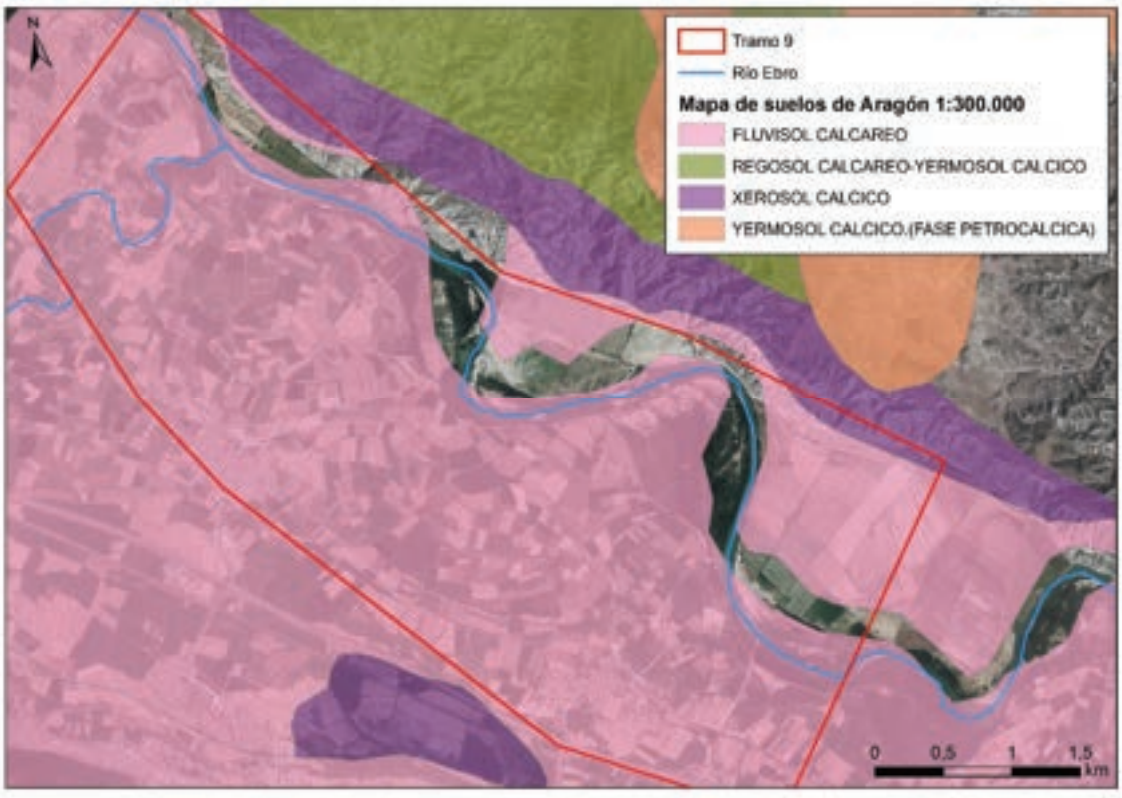


Figura 98. Edafología presente en el tramo de estudio según el Mapa de Suelos de Aragón escala 1:300.000

3.1.2 Hidrología superficial y subterránea

La Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Ebro, así como las aguas de transición y costeras asociadas. La demarcación es compartida con Francia y Andorra, y el ámbito territorial del Plan Hidrológico al que se refiere este documento corresponde a la parte española de la DHE, fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero.

La Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante NE de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km^2. Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17 % del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas[3]. El río Ebro es uno de los grandes ríos de la península ibérica. *Administrativamente, el territorio de esta cuenca pertenece a nueve comunidades autónomas, correspondiendo a Aragón casi el 50% (49'5%) de su superficie*.

[3] Confederación Hidrográfica del Ebro. Descripción de la cuenca hidrológica. http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=2133&idMenu=2001

Diversos rasgos, tanto del medio físico como de las actividades realizadas por el hombre en la cuenca del Ebro, inciden de forma muy directa en el comportamiento hidrológico de los ríos que la drenan.

La cuenca del Ebro *se configuró durante el Terciario y el Cuaternario, a partir de la orogenia alpina que levantó la Cordillera Ibérica, los Pirineos, la Cordillera Costero-catalana y los Montes Vascos. El contraste topográfico y litológico entre esas alineaciones montañosas, cuyas cumbres sirven de divisoria a la cuenca, y el amplio sector correspondiente a la Depresión del Ebro, constituye un elemento diferenciador de sectores dentro de la amplia cuenca*. […]

La presencia, densidad y tipología de la cubierta vegetal condicionan procesos como la infiltración y escorrentía. En la cuenca del Ebro, las zonas arboladas se han ido reduciendo a las áreas de montaña, donde incluso existen amplios espacios no arbolados y algunos sotos de ribera. […]

El incremento de la población, la creciente urbanización y la evolución de los hábitos sociales y de los procesos de producción han aumentado la demanda de agua, convirtiéndose en los factores humanos que influyen, en mayor grado, en el comportamiento hídrico de la cuenca del Ebro.[4]

Hidrología superficial

El régimen hidrológico del río Ebro es pluvio-nival con máximo en febrero, mínimo en agosto y disimetría en las curvas de ascenso y descenso, prolongándose las aguas altas en primavera y las bajas en otoño […]. *La influencia pluvial oceánica desde la cabecera del Ebro y el Pirineo occidental es la que produce los notables caudales invernales, además de la mayor frecuencia de crecidas en dicha estación*. […]

Las crecidas del Ebro presentan una alta frecuencia, de manera que por término medio 1,2 veces al año el río se desborda. Son fundamentalmente invernales y proceden de todos los sectores altos de la cuenca, destacando por su volumen las de origen pirenaico, aportadas por el Aragón, y las que derivan de largos procesos lluviosos en el Alto Ebro[5].

El tramo de estudio del río Ebro, ubicado en su tramo medio, se corresponde con el tramo alto de la masa de agua superficial ES091MSPF452 "Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva", cuyas características principales quedan recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 10: Características generales de la masa de agua superficial ES091MSPF452. Fuente: Geoportal del MITERD

Masa de agua superficial PHC 2022-2027	
Código europeo de la masa de agua	ES091MSPF452

[4] Ollero, A., Sánchez, M., Losada, J.A. y Hernández, C. (2004). *El comportamiento hídrico del río Ebro en su recorrido por Aragón.* En J.L. Peña, L.A. Longares y M. Sánchez (2004). *Geografía Física de Aragón. Aspectos generales y temáticos*. Universidad de Zaragoza e Institución Fernando el Católico. Zaragoza.

Masa de agua superficial PHC 2022-2027	
Nombre de la masa de agua	Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva
Código de la Demarcación Hidrográfica	E091
Nombre de la Demarcación Hidrográfica	Demarcación Hidrográfica del Ebro
Longitud (km)	32,131
Categoría	RW
Naturalidad	Natural
Código del tipo de masa de agua	R-T17 bis
Nombre descriptivo del tipo de masa de agua	Grandes ejes en ambiente mediterráneo

La masa de agua abarca los términos municipales de Torres de Berrellén, Sobradiel, Utebo y Zaragoza, todos ellos de la provincia de Zaragoza.

Como se muestra en la siguiente figura, el tramo de río presenta un tipo de valle con una anchura de inundación amplia, ocupada en su inmensa mayoría por terrenos de cultivo y con un tipo morfológico en planta meandriforme.

Tabla 11: Coordenadas ETRS89 UTM 30N de inicio y fin de la masa de agua superficial ES091MSPF452

	Coordenada X	Coordenada Y
Coordenadas de Inicio	**661182**	**4627000**
Coordenadas de Fin	**677836**	**4613531**



Figura 19. Localización de las masas de agua superficiales en el tramo 9

Se presenta a continuación una tabla con la clasificación del estado ecológico calculado por la Confederación Hidrográfica del Ebro de la masa de agua ES091MSPF452 para el periodo año 2009-2022 y para los elementos biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos que se tuvieron en cuenta para dichos cálculos. Se concreta el análisis sobre esta masa de agua por ser en la que tendrán lugar y sobre la que repercutirán directamente las actuaciones objeto del presente Proyecto.

Tabla 12: Evolución del estado ecológico para la masa ES091MSPF452. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027

Año	Estado Ecológico					
	Indicadores biológicos	Indicadores físico-químicos	Indicadores hidromorfológicos	Estado ecológico final	Estado químico	Estado final
2009	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	-	Inferior a bueno
2010	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	-	Inferior a bueno
2011	Moderado	Moderado	Bueno	Moderado	-	Inferior a bueno
2012	Bueno	Moderado	Bueno	Moderado	-	Inferior a bueno
2013	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	-	Inferior a bueno
PHC 2015-2021	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	-	Inferior a bueno

PH 2022-2027	Moderado	Bueno	Bueno	Moderado	-	Inferior a Bueno

Entre los años 2010 y 2011 se produjo un empeoramiento del estado ecológico, pasando de bueno a moderado, que se mantiene hasta la actualidad.

Esta masa no alcanza el buen estado según los siguientes indicadores para la evaluación de la Flora acuática: diatomeas y de la flora Fauna ictiológica: Índice de Poluosensibilidad Específica (IPS) y European Fish Index (EFI+).

En esta masa de agua se han identificado riesgos altos por alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad, contaminación por nutrientes y contaminación orgánica.

El objetivo medioambiental para esta masa de agua superficial en el tercer ciclo de planificación del PHE correspondientes al periodo 2022-2027 es alcanzar el buen estado en 2027.

Hidrología subterránea

Se considera masa de agua subterránea a un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos (artículo 40 bis f. del Texto Refundido de la Ley de Aguas). Estas masas de agua subterránea son las unidades sobre las que se establecen los objetivos ambientales y se evalúa su cumplimiento. El área de estudio se encuentra sobre dos masas de agua subterráneas: “Aluvial del Ebro: Tudela – Alagón” y “Aluvial del Ebro: Zaragoza”. Las actuaciones proyectadas tendrán lugar sobre la masa de agua subterránea ES091MSBT058 “Aluvial del Ebro: Zaragoza”.



Figura 100. Localización de las masas de agua subterráneas en el tramo de estudio

La masa de agua subterránea del acuífero aluvial de Ebro (Zaragoza-Gelsa) tiene una superficie de 632 km^2. Se alinea a lo largo del eje central de la depresión del Ebro. En este eje los principales acuíferos son de naturaleza detrítica con porosidad intergranular. […] El acuífero aluvial que constituye esta masa de agua está formado por sedimentos fluviales de edad cuaternaria asociados a los ríos Ebro, Gállego y, con menor extensión, Huerva y Jalón. Están articulados en varios niveles de terrazas a distintas alturas sobre el río, generados como consecuencia de los cambios de nivel de base de los ríos asociados a los eventos glaciares e interglaciares. [...]

El único mecanismo significativo de recarga natural es la infiltración de las precipitaciones. La alimentación procedente del Ebro durante las avenidas, si bien puede almacenar notables cantidades de agua en zonas ribereñas, sólo actúa eventualmente, y es devuelta con rapidez al acuífero. Es decir, casi el 90% de la recarga de esta masa de agua subterránea está inducida por la acción humana. Esta circunstancia impone el estado cuantitativo de esta masa, cuya estacionalidad está más vinculada a la de las campañas de riego que a cualquier otro factor. [5]

El tramo de estudio se encuentra sobre la unidad hidrogeológica nº406 “Aluvial del Ebro. Tudela-Gelsa”. Esta unidad comprende los aluviales del río Ebro en el tramo entre las localidades de

[5] Confederación Hidrográfica del Ebro. Planificación hidrológica. Información hidrogeológica. Masa de agua subterránea 058 “Aluvial del Ebro: Zaragoza” http://www.chebro.es/che/Hidrogeologia/FichasMasas/058%20Aluvial%20Ebro%20Zaragoza.pdf

Tudela (Navarra) y Gelsa (Zaragoza), además de los aluviales de la zona baja del Arba, afluente por la margen izquierda, y Queiles, Huecha, Jalón y Huerva, afluentes por la margen derecha.

El acuífero aluvial está constituido por una serie de hasta cuatro niveles de terrazas escalonadas que están conectadas hidráulicamente. Su espesor, muy variable incluso a escala local, está condicionado por la presencia de surcos en el sustrato terciario, especialmente bajo las terrazas inferiores. El espesor medio varía entre 23 y 33 m en el Ebro, disminuyendo considerablemente en los afluentes. […] El yacente impermeable del acuífero está constituido por las arenas, arcillas, limolitas y yesos del Neógeno. Cuenta con una extensión superficial de 1.350 km².

Las relaciones con la red superficial se invierten cíclicamente en función de las precipitaciones, del régimen de riegos y de las extracciones[6].



Figura 111. Unidades hidrogeológicas en el tramo de estudio

3.2 Medio biótico

3.2.1 Vegetación

Vegetación potencial

[6] https://www.miteco.gob.es/es/agua/planes-y-estrategias/informes-de-viabilidad-de-obras-hidraulicas/inf_viabil_abas_zaragoza_deff_tcm30-82778.pdf

Según la clasificación bioclimática que realiza Rivas Martinez en *su Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*[7], el tramo del río Ebro, objeto de estudio, se corresponde con el piso bioclimático mesomediterráneo, en la región climática mediterránea y subprovincia Bajoaragonesa altoebrense.

De acuerdo con el Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas Martínez[8] la vegetación potencial en el tramo de estudio:

- La mayor parte del área se corresponde con la serie **Ia***: Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlántica (alisedas);* emplazándose la zona de actuación en esta área.

  La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a la asociación *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo. Los estratos arbóreos y arbustivos de estos bosques están constituidos por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia, Populus nigra, Populus alba y Salix salviifolia*.

  Las producciones de pasto han provocado que muchos de estos bosques hayan sido roturados siendo abundantes diferentes formaciones higrófilas, juncales, comunidades megafórbicas, comunidades de helófitos (carrizales, eneales), etc.

- Existe también una pequeña parcela de la serie **29**: *Serie mesomediterranea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de Quercus coccifera o coscoja (Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum). VP, coscojares.* Esta parcela de vegetación no se ve afectada por las actuaciones y su ocupación en el tramo es mínima.

Vegetación actual

La vegetación propia de la zona de estudio se corresponde con la de los bosques de ribera mediterráneos. Estas asociaciones vegetales, los sotos, se afianzan sobre suelos arenosos, y se caracterizan por ser azonales, es decir, por no depender de las aportaciones de agua de lluvia, sino que las especies de ribera la toman directamente de las aguas subterráneas (muy superficiales en las proximidades del río). Debido a esto, la vegetación natural suele estar presente en forma de franjas a lo largo de las márgenes del río.

A partir de lo recogido en el Formulario del ZEC Sotos y mejanas del Ebro, se determina que, a rasgos generales, la primera etapa cerca del agua permanente está constituida por *comunidades caracterizadas por praderas de Paspalum dilatatum y carrizales en aguas remansadas.* A continuación, se desarrollan *las saucedas y tamarizales. El asentamiento de estas especies favorece el desarrollo de Populus alba y Populus nigra* constituyéndose un bosque de ribera maduro*, enriquecido por Ulmus minor y Fraxinus angustifolia con un denso sotobosque y una*

[7] Rivas Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.* ICONA.
[8] Rivas Martínez, S. (1987). Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.

orla exterior de espinal que dará paso a la vegetación xerofítica de herbáceas, caméfitos y retamar. En estos bosques de galería se encuentran multitud de especies faunísticas que encuentran refugio y comida. Asimismo, estos hábitats también son utilizados por una diversidad de especies de aves en sus migraciones.

Se trata de un *importante ecosistema fluvial por su estructura lineal que junto a la vegetación silvestre mantiene la función de islas verdes.* […]. *Destacan los sotos densos y muy dinámicos con una gran variedad de especies florísticas y faunísticas asociadas.* Debido a su singularidad y diversidad, destaca *la presencia de meandros abandonados o galachos.*

Como consecuencia de la acción humana el bosque original ha sido reducido progresivamente. En la actualidad, la mayor parte de la llanura aluvial está ocupada por los cultivos de regadío. La vegetación de ribera se limita a una estrecha franja situada entre el cauce del río y los cultivos, que ocupa desde muy pocos metros de anchura en la mayoría de lugares, hasta algunos centenares de metros en aquellos escasos parajes mejor conservados. En esta franja existe un mosaico de comunidades que presentan las distintas etapas evolutivas de la serie del bosque ripario mediterráneo

Las comunidades vegetales presentan un gran dinamismo temporal y espacial. Las más frecuentes en la zona son[9]:

- Carrizales (*Typho-Scripetum tabernaemontani*), formadas por comunidades acuáticas de grandes helófitos enraizadas, presentes en las márgenes del cauce. Se asientan sobre suelos generalmente limosos, y predomina el carrizo (*Phragmites australis*) o la espadaña (*Typha angustifolia*). Evoluciona hacia los prados-juncales.

- Mosaico de prados-juncales. Formaciones herbáceas que crecen sobre suelos profundos y húmedos durante todo el año, encharcados exclusivamente durante las crecidas. Constituyen un conjunto de fragmentos de asociaciones pertenecientes a las clases fitosociológicas *Molinio-Juncetea* y *Juncetea maritimi*. Como especies dominantes aparecen *Cynodon dactylon* y *Trifolium fragiferum*, que forman un entramado de rizomas y brotes que protege el suelo y dificulta la presencia de otras plantas.

- Tamarizales (*Tamaricetum gallicae*); formaciones arbustivas dominadas por una o varias especies del género *Tamarix*. Suelen aparecer en los tramos del lecho fluvial más duros y rocosos. Sus requerimientos hídricos son mucho menores que los de las saucedas y choperas que comparten con él el ecosistema ripario, por lo que suele establecerse en la banda más exterior del lecho de inundación, donde, además, es capaz de soportar cierta salinidad. Suelen estar dominados por *Tamarix gallica, Tamarix canariensis* y

[9] Información obtenida a partir de: Gobierno de Aragón (2005). Redacción y desarrollo del Plan medioambiental del Ebro y tramo bajo del Cinca. Estudios monográficos. El ámbito territorial operativo como espacio natural y de biodiversidad. Disponible en https://www.aragon.es/documents/20127/674325/TOMO+5.PDF/e642ad6f-1a52-6d00-51ec-a718e463bf0e

Tamarix africana cuando los sustratos y aguas son pobres en sales, o por *Tamarix canariensis* cuando se dan suelos yesosos y salinos.

- Sauceda de orla (*Salici neotrichae-Populetum nigrae*). Esta formación constituye estrechas bandas arbustivas que bordean las masas boscosas en dirección al río o en primera línea en contacto con las aguas. El mimbre rojo (*Salix purpurea*) suele ser la especie predominante, pudiendo estar dominadas también por distintas especies de sauce de portes variados.

- Saucedas blancas (*Rubio-Populetum albae*). Formaciones de porte arbóreo cercanas a las márgenes del río. Se caracterizan por la dominancia del sauce blanco (*Salix alba*), interviniendo generalmente también los fresnos (*Fraxinus* sp.) y los álamos (*Populus alba*).

- Alamedas y choperas (*Rubio-Populetum albae*). Posiblemente las más común en la zona de estudio, estas comunidades han quedado muy reducidas debido a la extensión de los cultivos tradicionales, que han ido eliminando sus ejemplares hasta dejar una única y estrecha franja de estas agrupaciones entre el río y los cultivos. En el tramo de estudio estas franjas se ensanchan considerablemente coincidiendo con algunos meandros del río. El bosque está formado por chopos (*Populus nigra*) y álamos (*Populus alba*). Puede presentar también en ocasiones sauces (*Salix alba*) y, en menor medida, olmos (*Ulmus minor*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*).

Según el Formulario Normalizado del ZEC Sotos y Mejanas del Ebro en el citado espacio de Red Natura 2000, hay presencia de la siguiente especie protegida: *Boleum asperum* (asprón), incluido en el Anexo II[10] de la Ley 42/2007, en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Real Decreto 139/2011 y en la categoría de Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón[11].

3.2.2 Hábitats de Interés Comunitario

En este apartado se define la composición de los hábitats de interés comunitario que existen en el ámbito de actuación.

Para la identificación y definición de los hábitats de la zona se ha consultado el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 del ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro y la cartografía de hábitats de interés comunitario disponible en el MITERD (HIC del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE junto con el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España). A

[10] Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

[11] Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.

partir de esta información, se determina que los hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de actuación son los siguientes:

Tabla 13: Hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito del proyecto

Hábitats de Interés Comunitario	
Código	**Nombre**
1 Hábitat Costeros y Vegetación Halófica **15. Estepas continentales halófilas y gipsófilas**	
1520	Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (*)
9. Bosques	
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)



Figura 122. Hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito del proyecto

A continuación, se describen estos HIC a partir de lo indicado en el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (MAGRAMA, 2005):

92A0: Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* Se presenta en la mayor parte de las márgenes del tramo de río. Idealmente, en el borde del agua crecen saucedas arbustivas en las que se mezclan varias especies del género *Salix* (*S. atrocinerea, S. triandra, S. purpurea*) con *Salix eleagnos* en sustratos básicos como el de la zona de estudio. La segunda banda la forman

alamedas y choperas, con especies de *Populus* (*P. alba, P. nigra*), sauces arbóreos (*S. alba, S. fragilis*), fresnos, alisos, etc. La fauna de los bosques de ribera es rica como corresponde a un medio muy productivo. *Resulta característica la avifauna, con especies como el pájaro moscón (Remiz pendulinus), la oropéndola (Oriolus oriolus),* etc.

Por otra parte, **92D0: Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*NerioTamaricetea y Securinegion tinctoriae*)**. Se caracteriza por contar con *formaciones arbustivas de ramblas y riberas mediterráneas en climas cálidos, de semiáridos a subhúmedos: tarayales, adelfares, tamujares, sauzgatillares, loreras y saucedas con hediondo y mirto de Bravante.* El tramo de río de este estudio cuenta se da en franjas de pequeño grosor en las márgenes del río.

Por último, el tramo abarca de forma puntual el hábitat prioritario **1520*: Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)**, de gran extensión en la zona noreste, pero fuera del tramo. Este hábitat se designó para englobar a la vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental. La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de portes medios o bajos, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto.

Las actuaciones no tendrán lugar en ningún caso dentro del área de ninguno de los HIC identificados, aunque la mota a eliminar cercana al soterramiento se encuentra adyacente a una parte del HIC 92D0.

3.2.3 Fauna

A partir de la información contenida en la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)[12] se ha identificado la fauna protegida que pudiera estar presente en el tramo de estudio. No obstante, es preciso señalar que la información de la base de datos del IEET está referida a cuadrículas de 10 x 10 km, lo que excede ampliamente el ámbito de actuación (localizado en la cuadrícula 30TXM62 del IEET).

También se ha tenido en cuenta la fauna presente en la zona, según el Formulario del ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro. Señalar que la superficie del ZEC, aproximadamente 1.843 ha, también excede el ámbito de actuación.

Se incluye a continuación el inventario de fauna protegida que puede estar presente en el ámbito de actuación, atendiendo a la siguiente clasificación:

- LESRPE, Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial regulado por el RD 139/2011.
- CEEA, Catálogo Español de Especies Amenazadas regulado por el RD 139/2011, EN: En peligro de extinción, VU: Vulnerable.

[12] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx

- CEAA Aragón, Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, regulado por el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón regulado por el Decreto 33/1998, modificado por modificado por el Decreto181/2005. EN: En peligro de extinción, VU: Vulnerable, SAH: Sensible a la Alteración de su Hábitat y IE: Interés Especial.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Anexo II, IV, V, VI).
    - Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
    - Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
    - Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
    - Anexo VI: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

La Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres en la cuadrícula correspondiente recoge únicamente 6 especies de invertebrados. Dos bivalvos de la familia Unionoidae (*Potomida littoralis y Unio mancus)* y cuatro libélulas.

El número de especies de invertebrados en este Inventario se encuentra, lógicamente, muy por debajo del real, ya que no recoge, entre otros, el gran número de artrópodos que sin duda hay presentes en la zona, tanto los terrestres como los abundantes macroinvertebrados acuáticos.

Tabla 14: Invertebrados presentes en la cuadrícula 30TXM62 del IEET

INVERTEBRADOS					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Gomphus simillimus	-	No	-	-	-
Onychogomphus costae	-	No	-	-	-
Orthetrum nitidinerve	-	No	-	-	-
Potomida littoralis	-	No	-	-	-
Sympetrum flaveolum	-	No	-	-	-
Unio mancus	-	No	-	-	-

Las dos especies de bivalvos mencionadas se caracterizan por habitar en áreas de sombra de orillas y taludes, próximas a bosques de ribera, donde suelen vivir enterradas o semienterradas en fondos de arena, fango o piedras. Las libélulas por su parte, tienen una fase larvaria acuática prolongada, entre 3 y 5 años, en la que actúan como depredadores bentónicos, mudando varias

veces, en las que los primordios alares son cada vez más conspicuos. Cuando completan su metamorfosis, emergen del agua y se aferran a la vegetación. Dejan atrás su envoltura, y comienza su fase voladora, de apenas unos meses, en los que encuentran pareja, copulan, depositan los huevos, y mueren.

Según el IEET, en la cuadrícula 30TXM62 se encuentran dos especies de peces, típicas de tramos medios ambos de la familia Cyprinidae y endemismos españoles (*Chondrostoma miegii* y *Barbus graellsii*). *Chondrostoma miegii* es de tamaño medio y es una especie típicamente reófila, que vive en aguas corrientes, aunque pueden sobrevivir en aguas remansadas e incluso en embalses siempre que puedan salir río arriba en la época reproductiva. Su alimentación es detritívora y complementariamente bentófaga. El Barbo de Graells también se encuentra en tramos medios, aunque prefiere los tramos bajos de los ríos, ascendiendo a los altos únicamente en la época de reproducción. Es gregario, a veces con otras especies y se alimenta tanto de algas como de macroinvertebrados acuáticos.

A partir de la información del Formulario Normalizado del ZEC se incluye en este inventario la lamprehuela, la colmilleja y la bermejuela.

Tabla 15: Peces continentales presentes en la cuadrícula 30TXM62 del IEET y en el ZEC Sotos y mejanas del Ebro.

PECES CONTINENTALES					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Barbus graellsii	Barbo de Graells	No	-	-	-
Chondrostoma miegii	Madrilla	No	-	-	-
Cobitis calderoni	Lamprehuela	No		SAH	-
Cobitis paludica	Colmilleja	No		SAH	-
Achondrostoma arcasii (Rutilus arcasii)	Bermejuela	Sí	-	SAH	II

Respecto a los anfibios, están presentes cinco especies, correspondientes a cinco familias diferentes, cuatro anuros y una especie de urodelos: *Alytidae, Ranidae, Pelodytidae, Pelobatidae* y Salamandridae. El representante de la familia *salamandridae* es el tritón jaspeado.

Tabla 16: Anfibios presentes en la cuadrícula 30TXM62 del IEET

ANFIBIOS					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Pelophylax perezi	Rana común	No	-	-	VI
Epidalea calamita	Sapo corredor	No	-	-	-
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado	No	-	-	-
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	No	-	-	-
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado	No	-	-	V

Por su parte, la rana común, *Pelophylax perezi* suele habitar zonas umbrías, estando asociada con frecuencia a arroyos y regatos de corriente rápida y temperatura baja con abundante vegetación. Está incluida en el anexo VI: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión. El tritón jaspeado está incluido en el anexo V de la ley 42/2007: Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta. Otras dos especies (sapo de espuelas y sapillo moteado), no aparecen en ninguno de los listados y catálogos.

Tabla 17: Reptiles presentes en la cuadrícula 30TXM62 del IEET

REPTILES					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	No	-	-	-
Natrix natrix	Culebra de collar	No	-	-	II, V
Natrix maura	Culebra viperina	No	-	-	-
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	No	-	-	-
Mauremys leprosa	Galápago leproso	No	-	IE	V
Emys orbicularis	Galápago europeo	No	-	VU	V

El número de especies de reptiles presentes en la zona de estudio es reducido, con solo 6 especies de cuatro familias diferentes. Los dos galápagos ibéricos están incluidos en el anexo V de la ley 42/2007: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta, al igual que la Culebra de collar *Natrix natrix*.

Dentro de la familia *Gekkonidae*, el único representante de esta zona es la salamanquesa común, especie muy asociada al hombre. Esta especie ocupa cualquier hábitat no excesivamente frío, con adecuada insolación y que disponga de refugios adecuados. Evita bosques cerrados, pero medra en zonas arbustivas o en arbolados de baja densidad, naturales o cultivados.

Están presentes también en la zona 2 especies de la familia *Colubridae*, la lagartija ibérica (familia *lacertidae*) y los dos galápagos ibéricos, que están incluidos en el catálogo de Aragón, en las categorías de Vulnerable en el caso del galápago europeo y de Interés Especial en el caso del galápago leproso.

El grupo de las aves es el más numeroso en la zona, constituyendo la mayor parte de las especies presentes. Se localizan 147 especies pertenecientes a 47 familias diferentes, una biodiversidad destacable que da cuenta de la capacidad de las aves para aprovechar los diferentes nichos.

Tabla 18: Aves presentes en la cuadrícula 30TXM62 del IEET y en el ZEC Sotos y Mejanas del Ebro

AVES					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Podicipedidae					
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	No	-	-	-
Phalacrocoridae					
Phalacrocorax carbo sinensis	Cormorán grande	No	-	-	-
Ardeidae					
Ardea cinerea	Garza real	No	-	-	-
Ardea purpurea	Garza imperial	No	-	VU	IV
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	No	-	-	-
Ixobrychus minutus	Avetorillo	No	-	-	IV
Nycticorax nycticorax	Martinete	No	-	-	IV
Ciconidae					
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	No	-	IE	IV
Ciconia nigra	Cigüeña negra	Sí	VU	-	IV
Anatidae					
Anas clypeata	Pato cuchara	No	-	-	-
Anas crecca	Cerceta común	No	-	-	-
Anas penelope	Silbón europeo	No	-	-	-
Anas platyrhynchos	Ánade real	No	-	-	-
Anas querquedula	Cerceta carretona	No	-	-	-
Anas strepera	Ánade friso	No	-	-	-
Aythya ferina	Porrón común	No	-	-	-
Pandionidae					
Pandion haliaetus	Águila pescadora	Sí	VU	-	IV
Accipitridae					
Accipiter nisus	Gavilán	No	-	-	-
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero occidental	No	-	-	IV
Buteo buteo	Ratonero	No	-	-	-
Hieraaetus fasciatus	Aguila perdicera	Si	VU	EN	-
Milvus migrans	Milano negro	No	-	-	IV
Milvus milvus	Milano real	Sí	EN	SAH	IV
Neophron percnopterus	Alimoche	Sí	VU	VU	IV
Pernis apivorus	Halcón abejero	No	-	-	IV
Falconidae					
Falco peregrinus	Halcón peregrino	No	-	-	IV
Falco subbuteo	Alcotán	No	-	-	-
Falco tinnunculus	Cernícalo	No	-	-	-
Phasianidae					

AVES					
Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	CEEAA Aragón	Ley 42/2007
Alectoris rufa	Perdiz roja	No	-	-	-
Coturnix coturnix	Codorniz	No	-	-	-
Rallidae					
Fulica atra	Focha	No	-	-	-
Gallinula chloropus	Polla de agua	No	-	-	-
Rallus aquaticus	Rascón europeo	No	-	-	-
Burhinidae					
Burhinus oedicnemus	Alcaraván	No	-	-	IV
Charadriidae					
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	No	-	-	-
Pluvialis apricaria	Chorlito dorado	No	-	-	IV
Vanellus vanellus	Avefría	No	-	-	-
Recurvirostridae					
Himantopus himantopus	Cigüeñuela	No	-	-	-
Scolopacidae					
Actitis hypoleucos	Andarríos chico	No	-	-	-
Gallinago gallinago	Agachadiza común	No	-	-	-
Scolopax rusticola	Chocha perdiz	No	-	-	-
Tringa nebularia	Archibebe claro	No	-	-	-
Tringa ochropus	Andarríos grande	No	-	-	-
Tringa totanus	Archibebe	No	-	-	-
Laridae					
Larus ridibundus	Gaviota reidora	No	-	-	-
Sternidae					
Chlidonias hybridus	Fumarel cariblanco	No	-	-	IV
Chlidonias niger	Fumarel	Sí	EN	-	IV
Pteroclidae					
Pterocles alchata	Ganga	Sí	VU	VU	IV
Pterocles orientalis	Ganga ortega	Sí	VU	VU	IV
Columbidae					
Columba livia	Paloma bravía	No	-	-	-
Columba oenas	Paloma zurita	No	-	-	-
Columba palumbus	Paloma torcaz	No	-	-	-
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	No	-	-	-
Streptopelia turtur	Tórtola europea	No	-	-	-
Cuculidae					
Clamator glandarius	Críalo europeo	No	-	-	-
Cuculus canorus	Cuco	No	-	-	-
Tytonidae					

AVES					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Tyto alba	Lechuza	No	-	-	-
Strigidae					
Athene noctua	Mochuelo	No	-	-	-
Bubo bubo	Búho real	No	-	-	IV
Otus scops	Autillo europeo	No	-	-	-
Caprimulagidae					
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	No	-	-	-
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	No	-	-	-
Apodidae					
Apus apus	Vencejo	No	-	-	-
Alcedinidae					
Alcedo atthis	Martín pescador	No	-	-	IV
Meropidae					
Merops apiaster	Abejaruco	No	-	-	-
Upupidae					
Upupa epops	Abubilla	No	-	-	-
Picidae					
Dendrocopos major	Pico picapinos	No	-	-	IV
Dendrocopos minor	Pico menor	No	-	-	-
Jynx torquilla	Torcecuello	No	-	-	-
Picus sharpei	Pito real	No	-	-	-
Alaudidae					
Alauda arvensis	Alondra	No	-	IE	-
Calandrella brachydactyla	Terrera	No	-	-	-
Calandrella rufescens	Terrera marismeña	No	-	-	IV
Chersophilus duponti	Alondra de Dupont	Sí	VU	SAH	IV
Galerida cristata	Cogujada	No	-	-	-
Galerida theklae	Cogujada montesina	No	-	-	IV
Melanocorypha calandra	Calandria	No	-	-	IV
Hirundinidae					
Delichon urbicum	Avión	No	-	-	-
Hirundo rustica	Golondrina	No	-	-	-
Riparia riparia	Avión zapador	No	-	-	-
Motacillidae					
Anthus campestris	Bisbita campestre	No	-	-	IV
Anthus spinoletta	Bisbita alpino	No	-	-	-
Anthus trivialis	Bisbita arbóreo	No	-	-	-
Motacilla alba	Lavandera blanca	No	-	-	-
Motacilla flava	Lavandera boyera	No	-	-	-

AVES					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Troglodytidae					
Troglodytes troglodytes	Chochín	No	-	-	IV
Prunellidae					
Prunella modularis	Acentor	No	-	-	-
Turdidae					
Erithacus rubecula	Petirrojo	No	-	-	-
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor	No	-	-	-
Oenanthe leucura	Collalba negra	No	-	-	IV
Oenanthe oenanthe	Collalba gris	No	-	-	-
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	No	-	-	-
Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real	Sí	VU	-	-
Turdus iliacus	Zorzal alirrojo	No	-	-	-
Turdus merula	Mirlo	No	-	-	-
Turdus philomelos	Zorzal común	No	-	-	-
Turdus pilaris	Zorzal real	No	-	-	-
Turdus torquatus	Zorzal capiblanco	No	-	-	-
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	No	-	-	-
Sylviidae					
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	No	-	-	-
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	No	-	-	-
Cettia cetti	Ruiseñor bastardo	No	-	-	-
Cisticola juncidis	Buitrón	No	-	-	-
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo	No	-	-	-
Phylloscopus collybita	Mosquitero común	No	-	-	-
Phylloscopus sibilatrix	Mosquitero silbador	No	-	-	-
Phylloscopus trochilus	Mosquitero musical	No	-	-	-
Regulus ignicapillus	Reyezuelo listado	No	-	-	-
Regulus regulus	Reyezuelo sencillo	No	-	-	-
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	No	-	-	-
Sylvia borin	Curruca mosquitera	No	-	-	-
Sylvia communis	Curruca zarcera	No	-	-	-
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	No	-	-	-
Sylvia undata	Curruca rabilarga	No	-	-	-
Muscicapidae					
Ficedula hypoleuca	Papamoscas cerrojillo	No	-	-	-
Monticola saxatilis	*Roquero rojo*	No	-	-	-
Monticola solitarius	*Roquero solitario*	No	-	-	-
Muscicapa striata	Papamoscas gris	No	-	-	-

AVES					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Aegithalidae					
Aegithalos caudatus	Mito	No	-	-	-
Paridae					
Periparus ater	Carbonero garrapinos	No	-		-
Parus major	Carbonero	No	-	-	-
Certhiidae					
Certhia brachydactyla	Agateador común	No	-	-	IV
Remizidae					
Remiz pendulinus	Pájaro moscón	No	-	-	-
Oriolidae					
Oriolus oriolus	Oropéndola	No	-	-	-
Laniidae					
Lanius excubitor	Alcaudón real	No	-	-	-
Lanius senator	Alcaudón común	No	-	-	-
Corvidae					
Corvus corax	Cuervo	No	-	IE	-
Corvus corone	Corneja negra	No	-	-	-
Corvus monedula	Grajilla	No	-	-	-
Pica pica	Urraca	No	-	-	-
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	No	-	-	-
Passeridae					
Passer domesticus	Gorrión común	No	-	-	-
Passer montanus	Gorrión molinero	No	-	-	-
Petronia petronia	Gorrión chillón	No	-	-	-
Fringillidae					
Carduelis cannabina	Pardillo común	No	-	IE	-
Carduelis carduelis	Jilguero	No	-	IE	-
Carduelis chloris	Verderón común	No	-	IE	-
Carduelis spinus	Lúgano	No	-	IE	-
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	No	-	-	IV
Serinus serinus	Verdecillo	No	-	IE	-
Emberizidae					
Emberiza cirlus	Escribano soteño	No	-	-	-
Emberiza schoeniclus	Escribano palustre	Sí	EN	-	-
Acrocephalidae					
Hippolais polyglotta	Zarcero común	No	-	-	-
Sturnidae					
Sturnus unicolor	Estornino negro	No	-	-	-

AVES					
Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	CEEAA Aragón	Ley 42/2007
Sturnus vulgaris	Estornino pinto	No	-	-	-

Existen once especies con alguna categoría de protección en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. En la categoría de En Peligro de Extinción se encuentra el milano real (*Milvus milvus*), el fumarel (*Chlidonias niger)* de la familia *Sternidae* y el Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*). En la categoría de vulnerables se encuentran la alondra ricotí, la ganga común, la ganga ortega, el águila pescadora, el águila perdicera, el colirrojo real, y el alimoche.

Por otra parte, en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón hay un mayor número de especies con alguna categoría de protección. Entre las vulnerables se localizan la garza imperial, el alimoche, la ganga y la ganga ortega. En la categoría de Interés especial (IE) están incluidos la cigüeña blanca, la alondra común y el cuervo, así como numerosos fringílidos, como el pardillo común, el jilguero, el verderón, el lúgano y el verdecillo. Por último, en la categoría Sensible a la Alteración del Hábitat (SAH) se encuentran el milano real y la alondra de Dupont.

La familia de aves con más especies es la de los sílvidos, *Sylviidae*, con 15 especies diferentes que incluyen a las currucas, carriceros y mosquiteros. Todas especies de pequeño tamaño asociadas a vegetación densa, a menudo riparia. Otra familia también muy representada es la *Turdidae*, que incluye a los petirrojo, ruiseñores, collalbas, colirrojos, tarabillas y tordos, también con 12 especies diferentes.

Otra de las familias con buena representación en la zona es la familia *Accipitridae*, rapaces diurnas como el milano negro, el aguilucho cenizo, el águila real o el alimoche, no tan asociada a los medios acuáticos pero si a la vegetación de ribera donde encuentran refugio y alimento. En este grupo, destaca el águila perdicera, catalogada como Vulnerable a nivel nacional y En Peligro a nivel comunitario.

Otra familia con gran representación es la de los aláudidos (*Alaudidae*), aves paseriformes que generalmente habitan en las zonas semiáridas o de cultivo, muy abundantes en la zona de estudio. Algunos ejemplos son la cogujada montesina, la alondra común, la calandria común y especialmente la alondra de Dupont, catalogada como Vulnerable a nivel nacional, sensible a la alteración de su hábitat a nivel autonómico, e incluida en el anexo IV de la ley 42/2007.

Dado el carácter eminentemente acuático de la zona, se localizan numerosas especies directamente relacionadas con este medio, al menos en parte de su ciclo fenológico. Hay 20 familias diferentes, con un total de 50 especies distintas. Destacan las anátidas con 7 especies, en concreto 6 del género *Anas*. Hay también zampullines y cormoranes, totalmente ligados a medios acuáticos, mientras que la familia de las ardéidas cuenta con 5 representantes, entre los que destacan el avetorillo (*Ixobrychus minutus*) y la garza imperial (*Ardea purpurea*), catalogada como vulnerable en el Catálogo aragonés e incluida en el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Otra especie muy ligada a los ambientes acuáticos es el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), así como toda la familia *Rallidae*, de la que se encuentran fochas, rascones y pollas de agua. Ya en las orillas, aparecen los miembros de la familia Charadriidae (chorlitejos y avefrías), y también la familia *Scolopacidae* (andarríos, archibebes y agachadizas). Destaca por su escasez un miembro de la familia *Sternidae*, el fumarel (*Chlidonias niger*), catalogada En Peligro de Extinción a nivel nacional e incluida en el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Esta especie captura peces e invertebrados acuáticos haciendo picados mientras vuela sobre la superficie del agua, y nidifica principalmente en el suelo, en las islas originadas por la dinámica fluvial. Otras dos especies presentes muy asociadas a ambientes riparios son el martín pescador y la oropéndola.

También se localizan numerosas especies del orden de los paseriformes, pájaros verdaderos. La mayor parte de ellos pertenecen a las familias *Fringillidae* y *Muscicapidae*, y encuentran en los ríos un gran número de insectos que son la base de su alimentación.

En las orillas de los ríos, donde abundan juncales y carrizales, se encuentran especies como diversos carriceros (*Acrocephalus scirpaceus*, y *A. arundinaceus*,) o ruiseñor bastardo (*Cetia cetti)*. Las orillas del rio y alrededores son frecuentadas por lavanderas (*Motacilla alba* y *M. flava*). Una de las especies que más atención merece es el escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*), incluido en el catálogo nacional de especies amenazadas con la categoría de En Peligro de Extinción.

Tabla 19: Mamíferos presentes en la cuadrícula 30TXM62 del IEET y en el ZEC Sotos y mejanas del Ebro

MAMÍFEROS					
Nombre científico	**Nombre común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CEEAA Aragón**	**Ley 42/2007**
Castor fiber		No	-	-	II,V
Rattus norvegicus	Rata parda	No	-	-	-
Microtus cabrerae	Topillo de Cabrera	Sí	VU	SAH	II, V
Mus musculus	Ratón casero	No	-	-	-
Martes foina	Garduña	No	-	IE	-
Meles meles	Tejón	No	-	IE	-
Erinaceus europaeus	Erizo común	No	-	IE	-
Genetta genetta	Gineta	No	-	IE	VI
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	Sí	VU	SAH	II, V
Oryctolagus cuniculus	Conejo europeo	No	-	-	-
Sus scrofa	Jabalí	No	-	-	-
Vulpes vulpes	Zorro	No	-	-	-

Los mamíferos presentes en la zona no son por lo general característicos de zonas de ribera. Son especies oportunistas presentes la mayor parte de ellas en gran parte de la Península Ibérica y

varias asociadas a entornos antropizados, como los roedores presentes. Ninguna de ellas cuenta con una figura de protección en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aunque cuatro de ellas sí que están catalogadas como De Interés Especial en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Estas son el erizo común, la gineta, la garduña y el tejón. Otras especies presentes en la zona son la rata parda, el zorro, el ratón casero, el conejo y el jabalí.

De las especies inventariadas, el fumarel (*Chlidonias niger*), el milano real (*Milvus milvus*), el avetoro (*Botaurus stellaris*), el escribano palustre (*Emberiza schoeniclus witherbyi/lusitánica*) y la margaritona (*Margaritifera auricularia*) son las que presentan la categoría de **En Peligro de Extinción** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas regulado por el Real Decreto 139/2011 y **dispone de un Plan de Recuperación**, según el DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la Margaritifera Auricularia y se aprueba el Plan de Recuperación.

A continuación, se indican algunas características sobre las mismas y se analiza su posible presencia en la zona de actuación:

FUMAREL COMÚN (*Chlidonias niger*)



Incluida en el Formulario del ZEC Sotos y Mejanas del Ebro.

No incluida en la cuadrícula del IEET (30TXM62), por tanto, no se ha confirmado su presencia en la citada cuadrícula de 10x10 km en la que se emplaza la zona actuación.

Distribución en España[13]: *Población reproductora marginal respecto al área de distribución de la especie.*

Hábitat[2]: *Lagunas y humedales de aguas dulces o mesosalinas con escasa vegetación heliofítica. También utiliza zonas de arrozales para criar. Nidos flotantes sustentados por la vegetación.*

Principales amenazas[2]: *Se desconocen las causas concretas de la regresión. Entre las amenazas potenciales se ha mencionado la destrucción del hábitat, las molestias durante el período reproductor y los biocidas, aunque tales factores por sí solos, probablemente no expliquen la regresión de la especie en España.*

Presencia en la zona: Por lo expuesto, en principio, **se considera poco probable su presencia en el ámbito de actuación**.

Posibles afecciones: Considerando que es poco probable su presencia y que las actuaciones no se acometerán dentro del río, no se prevé su posible afección.

[13] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies amenazadas/FUMAREL_COMUN_tcm30-195089.pdf

MILANO REAL (*Milvus milvus*)



Incluida en el Formulario del ZEC Sotos y Mejanas del Ebro.

No incluida en la cuadrícula del IEET (30TXM62), por tanto, no se ha confirmado su presencia en la citada cuadrícula de 10x10 km en la que se emplaza la zona actuación.

Distribución[14]**:** Nidifica con una distribución muy discontinua. *Cría en Baleares. En invierno la población indígena, sedentaria o dispersiva, ve aumentados sus efectivos con ejemplares europeos.*

Hábitat[3]**:** *Como nidificante, ocupa zonas forestales en sotos o campos con árboles dispersos, preferentemente en áreas montañosas. En invierno aparece en terrenos abiertos, despejados, como eriales, campos de cultivo, matorrales, etc. con frecuencia cerca de edificios y próximos a masas de agua, formando dormideros comunales.*

Principales amenazas[3]: *La principal amenaza es la caza ilegal junto con el uso de venenos. Los tendidos eléctricos y, en menor grado, los atropellos pro automóviles, también son causas importantes de mortalidad. En ciertos lugares el expolio de nidos.*

Presencia en la zona: Posible presencia.

Posibles afecciones: Durante la obra las principales molestias serían debidas al ruido y al tránsito de maquinaria y personas.

[14] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies amenazadas/Milano_real_tcm30-195026.pdf

AVETORO (*Botaurus stellaris*)



Incluida en el Formulario del ZEC Sotos y Mejanas del Ebro.

No incluida en la cuadrícula del IEET (30TXM62), por tanto, no se ha confirmado su presencia en la citada cuadrícula de 10x10 km en la que se emplaza la zona actuación.

Distribución en España[15]: *En 1991 se localizaron mayos con territorio*, entre varias comunidades autónomas, *y depresión del Ebro en tres localidades entre Navarra y Aragón.*

Hábitat: *Se encuentra estrechamente ligado a los humedales de zonas bajas con vegetación palustre muy densa. Evita las áreas de matorral y arbolado, aunque sea disperso.*

Según información disponible en la web de SeoBirdlife: *Está muy asociado en la época de cría a carrizales extensos en humedales de agua dulce o poco salobre, evitando zonas con niveles muy fluctuantes. Fuera de ese periodo puede encontrarse en arrozales, ríos, embalses con poca vegetación e incluso zonas húmedas sin vegetación o áreas suburbanas.*

Reproducción: *A partir de febrero, los machos comienzan a exhibir un comportamiento muy territorial, que dura hasta finales de primavera*[16].

Principales amenazas: *El fuerte descenso de las décadas pasadas se ha debido a la pérdida de hábitat. Muchas antiguas zonas de cría han sido desecadas o han sufrido una importante disminución en la cobertura de la vegetación palustre.* […]. *En algunas zonas la caza puede seguir constituyendo una importante causa de mortalidad no natural. La persecución directa parece haber tenido una influencia muy inferior.*

Presencia en la zona: Posible presencia.

Posibles afecciones: Durante la obra las principales molestias serían debidas al ruido y al tránsito de maquinaria y personas.

[15] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies amenazadas/Avetoro_tcm30-195007.pdf

[16] https://www.seo.org/ave/avetoro-comun/

ESCRIBANO PALUSTRE (*Emberiza schoeniclus*)



Incluida en el Formulario del ZEC Sotos y Mejanas del Ebro.

No incluida en la cuadrícula del IEET (30TXM62), por tanto, no se ha confirmado su presencia en la citada cuadrícula de 10x10 km en la que se emplaza la zona actuación.

Distribución en España[17]:
Exclusivamente en la Península, donde cría localmente en hábitats adecuados en la mitad NE. […]*Está presente como reproductora regular en Galicia, Asturias, Cataluña, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Islas Baleares y Comunidad Valenciana. En el resto de comunidades en las que cría podría hacerlo de forma ocasional y, además, en muchas localidades no se reproduce todos los años*.
Señalar que existen dos taxones que se reproducen en la península Ibérica. En el Noreste, la subespecie *witherbyi*, se caracteriza por ser de *mayor tamaño y tener un pico grueso* (Byers *et al*., 1995). En el Noroeste cría *otra subespecie, probablemente lusitánica.*
Según información disponible en la web de SeoBirdlife: *En la Península elige casi exclusivamente zonas palustres con abundante vegetación —preferentemente carrizales—, aunque suele desplazarse a campos abiertos cercanos a humedales donde abunden los eriales, los bordes de cultivo o los barbechos para alimentarse de semillas. Prefiere carrizales poco densos, con poca agua superficial, donde se reúne en dormideros durante el invierno.*

Reproducción: Empieza a principios de mayo con la selección de carrizales apropiados. De manera excepcional, puede seleccionar un emplazamiento a cierta altura, entre las ramas de un taray o un sauce. Los pollos nacen hacia finales de mayo o en junio [18].

Principales amenazas[8]: *La subespecie witherbyi se considera En Peligro (EN). La población de la especie se encuentra muy fragmentada y sus hábitats presentan muchas amenazas. Su declive ha ocurrido al mismo tiempo que las poblaciones de otras especies de aves ligadas a los campos agrícolas que dependen de semillas de plantas arvenses y de insectos para alimentar a sus pollos. Por lo tanto, puede estar motivado por el aumento del uso de insecticidas y herbicidas, la concentración parcelaria, el aumento de la superficie de cultivos en regadío y la mayor mecanización de la agricultura, en resumen, un fenómeno de intensificación agrícola, que elimina las especies arvenses en los campos.* Es posible que esta amenaza sea más importante para la subespecie *lusitanica* que para *witherbyi*. Señalar que la destrucción, así como el deterioro de los hábitats de reproducción como consecuencia de la desecación de zonas húmedas, o el cambio en la gestión de los carrizales, han podido ser causas de la reducción en el número de efectivos poblacionales.

Presencia en la zona: Posible presencia.

Posibles afecciones: Durante la obra las principales molestias serían debidas al ruido y al tránsito de maquinaria y personas.

[17] https://www.miteco.gob.es/en/biodiversidad/temas/inventariosnacionales/escribano_palustre_tcm38-100014.pdf
[18] https://www.seo.org/ave/escribano-palustre/

NÁYADE (*Margaritifera auricularia*)



No incluida en el Formulario del ZEC Sotos y Mejanas del Ebro.
Incluida en las cuadrículas del IEET (30TXM43 y 30TXM53)**.**

Está aprobada la **Estrategia para la conservación** de la almeja de río (*Margaritifera auricularia*) en España y el **Plan de Recuperación** de *Margaritifera auricularia* en Aragón.

Distribución[19]**:** *Cauce principal del Río Ebro en Aragón y Tarragona, Canales Imperial de Aragón y de Tauste (Aragón y Navarra)*

Hábitat[4]**:** *Las colonias de náyades serán siempre más abundantes donde los peces hospedadores de sus gloquidios pasen más tiempo. Por ello, las áreas de sombra de orillas y taludes, donde los peces bentónicos pasan gran parte de su vida, resultan ser especialmente favorables para las náyades.*

Principales amenazas[4]**:** Entre otras, a*lteraciones drásticas del hábitat (detracciones de agua, construcción de presas y azudes, regulación excesiva del río, canalizaciones, graveras).* Además, *la falta de efectivos en el Río Ebro y el declive y desaparición de las dos únicas especies hospedadoras de sus gloquidios, hace prácticamente imposible su reproducción natural.* La invasión de especies de moluscos como el mejillón cebra y la almeja asiática y peces exóticos en aguas del Ebro, *puede ser letal para la especie.*

Presencia en la zona: El hecho de que no se haya inventariado el pez fraile (*Salaria fluviatilis*) en la zona de estudio, **reduce la probabilidad de encontrar la *Margaritifera auricularia***, puesto que utiliza a este pez como hospedador de sus gloquidios[20].

Posibles afecciones: Por lo expuesto, y considerando además que las obras no se ejecutarán en el cauce del río Ebro, se considera que no se verá afectada por la ejecución del proyecto.

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (regulado por el Decreto 181/2005), la especie *Ardeola ralloides también* está catalogada como en peligro de extinción. A continuación, se incluyen algunas características de esta especie y se analiza su posible presencia en la zona de actuación:

[19]https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/margaritifera_auricularia_tcm30-196963.pdf
[20] A partir de lo indicado en Araujo, R. 2012. *Margaritifera auricularia*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 54 pp.

GARCILLA CANGREJERA (*Ardeola ralloides*)



Incluida en el Formulario del ZEC Sotos y Mejanas del Ebro.

No incluida en la cuadrícula del IEET (30TXM62), por tanto, no se ha confirmado su presencia en la citada cuadrícula de 10x10 km en la que se emplaza la zona actuación.

Distribución en España[21]: *Ocupa fundamentalmente el delta del Ebro, las marismas del Guadalquivir, la albufera de Valencia, y el embalse de El Hondo y las salinas de Santa Pola (Alicante).* Otras zonas donde está presente, pero en menor número, son algunas localidades de Zaragoza.

Hábitat[19]: *Se asocia fundamentalmente a complejos acuáticos de agua dulce (lagunas, canales, brazos, etc.), rodeados por densa vegetación palustre*. Alrededor de los núcleos coloniales precisa aguas someras, como por ejemplo arrozales, donde poder alimentarse de pequeños invertebrados acuáticos.

Reproducción[19]: La estación reproductora es entre abril y agosto. Los nidos —una plataforma de restos vegetales— se sitúan a altura variable sobre el agua.

Principales amenazas[22]: *Los principales problemas de conservación son la depredación, sobre todo en años en que el agua próxima a las colonias en vegetación palustre se seca antes de concluir la reproducción y facilita el acceso de depredadores (por ejemplo, jabalí); la pérdida de hábitat favorable por fuego, siega, sobrepastoreo, contaminación de las aguas, y en consecuencia de la cantidad y calidad de sus presas, y la alteración o destrucción de humedales.*

Presencia en la zona: Posible presencia.

Posibles afecciones: Durante la obra las principales molestias serían debidas al ruido y al tránsito de maquinaria y personas.

En el Plan básico de gestión y conservación del ZEC se indica la *Presencia de especies alóctonas invasoras como siluro, blackbass, alburno, galápago de Florida, cangrejo rojo americano, mejillón cebra o almeja asiática, que presentan una importante amenaza por su capacidad de colonización y competencia con las especies autóctonas*.

Como medidas preventivas se pueden indicar:

[21] https://www.seo.org/ave/garcilla-cangrejera/
[22]https://www.miteco.gob.es/fr/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/garcilla_cangrejera_tcm36-99941.pdf

- Asegurarse que no se ocasionan molestias en época de cría, especialmente en zonas cercanas a islas del río, donde podría nidificar el fumarel (*Chlidonias niger*), catalogada En Peligro de Extinción a nivel nacional.
- En ningún caso provocar afecciones a zonas de talud, como las motas en época de cría, ya que en ellas hacen túneles donde nidifican los martines pescadores y los abejarucos.

También se podría contemplar hacer reintroducciones de pez fraile (*Salaria fluviatilis*), esencial en el ciclo fenológico, de *Margaritifera auricularia* y potenciar su recolonización en este tramo.

3.3 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000

3.3.1 Espacios naturales protegidos

En el tramo de estudio no hay ningún espacio natural protegido de a nivel nacional o autonómico.

3.3.2 Red Natura 2000

Una de las actuaciones del presente proyecto coincide espacialmente con el ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro, llevándose a cabo sobre 432 metros de longitud dentro del área del ZEC.

En este ZEC se recogen, de forma discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Como se indica en el Formulario del ZEC, se trata de un *importante ecosistema fluvial por su estructura lineal que junto a la vegetación silvestre mantiene la función de islas verdes. Las formaciones vegetales actúan como refugio para la fauna silvestre destacando por su apoyo trófico y cobijo a una gran variedad de aves en el proceso migratorio. Destacan los sotos densos y muy dinámicos con una gran variedad de especies florísticas y faunísticas asociadas. Hay que destacar por su singularidad y diversidad la presencia de meandros abandonados o galachos*.

El citado ZEC cual cuenta con un Plan básico de gestión y conservación Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro.

Por otra parte, existe una pequeña zona en la parte norte del tramo que se corresponde con el ZEC ES2430080 El Castellar. Este ZEC comprende un espacio ubicado en la margen izquierda del Ebro, en el centro de la depresión. Suele caracterizarse por contar con formaciones evaporíticas del sector central de la cubeta del Ebro y los depósitos cuaternarios. Las formas de relieve dominantes se relacionan con una extensa red dentrítica de sistemas de barrancos de incisión lineal y vales de fondo planos con acumulaciones de limos yesíferos holocenos. Las comunidades vegetales que mayor representación espacial tienen son los matorrales gipsícolas presididos por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Heliantemun squamatum*, etc. En los vales de fondo plano se localizan tamarizales aislados dispuestos a lo largo de los barrancos. Los principales usos son los agrarios y ganaderos aprovechando los fondos de los vales.



Figura 133. Espacios protegidos Red Natura 2000 en el tramo de estudio

3.3.3 Otros espacios naturales de interés

En el ámbito de estudio no hay declaradas áreas protegidas por instrumentos internacionales.

El tramo 9 incluye dos Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA)[23]. Si bien esta figura no está regulada a nivel normativo, se considera de interés su consideración en la programación de las obras debido a que son enclaves de importancia para las aves.

La primera, la **IBA 104: Galachos y riberas del río Ebro**, abarca la mayor parte del tramo de estudio. De acuerdo con la ficha de la IBA nº 104, de la organización SEO Birdlife, esta figura está presente en el curso del río Ebro tanto aguas arriba como aguas abajo de Zaragoza, en unos 25 Km. Mantiene los mayores sotos fluviales del curso del Ebro, aunque algunos de ellos bastante degradados. Varios meandros abandonados (galachos) fuera del cauce, mantienen charcas con importantes extensiones de vegetación palustre (carrizos y eneas). Área intensamente poblada y cultivada. Los principales problemas son el aislamiento y la discontinuidad de los bosques de ribera naturales, la plantación de chopos, la extracción de áridos y gravas, la caza furtiva y la

[23] Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por BirdLife International. Es un concepto creado y desarrollo hace más de 30 años por BirdLife International.

contaminación del río por agroquímicos. Presión turística durante los fines de semana por su cercanía a Zaragoza. Sobre esta IBA se llevarán a cabo 1500 metros de actuaciones.

La segunda IBA incluida en el tramo es la **IBA 114: Campo de San Gregorio**. Se trata de un área esteparia con grandes extensiones de campos de cereal, barbechos y eriales. Se extiende desde los escarpes que bordean la margen izquierda del río Ebro hasta los Montes de Zuera y Castejón. En lo que al relieve se refiere, se diferencian dos sectores, uno al sur, caracterizado por la compleja red de barrancos labrados en materiales blandos (arcillas, yesos) y otro al norte, donde el afloramiento de materiales calcáreos más resistentes a la erosión da lugar a una orografía bastante más llana. Dedicada en su mayoría a los cultivos de cereal, ganadería de ovino y caprino, y caza. Esta IBA solo se encuentra presente en una pequeña sección del tramo no coincidente con el ámbito de actuación.



Figura 144. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y de la Biodiversidad (IBA) presentes en el tramo de estudio

3.4 Paisaje

La primera evidencia de la calidad ambiental y natural de un territorio es el paisaje, ya que es una medida de la capacidad de integración de los distintos elementos ecológicos, funcionales, productivos, culturales y escénicos que lo integran.

3.4.1 Unidades de Paisaje

Según el Atlas de los Paisajes de España, las unidades del paisaje en las cuales se encuentra inscrito el tramo de estudio son las siguientes:

Tabla 20: Clasificación de la unidad del paisaje en el tramo de estudio según el Atlas de los Paisajes de España. Fuente: A partir de MMA, 2004).

Asociación	Tipo	Subtipo	Unidad
Vegas y riberas	Vegas y riegos del Ebro	Vegas de la ribera del Ebro en Navarra, Zaragoza y Tarragona	Vega del Ebro entre Gallur y Zaragoza
Llanos interiores	Llanos y Glacis de la depresión del Ebro	Llanos y Glacis del centro de la depresión del Ebro	Glacis y escarpes de Castejón

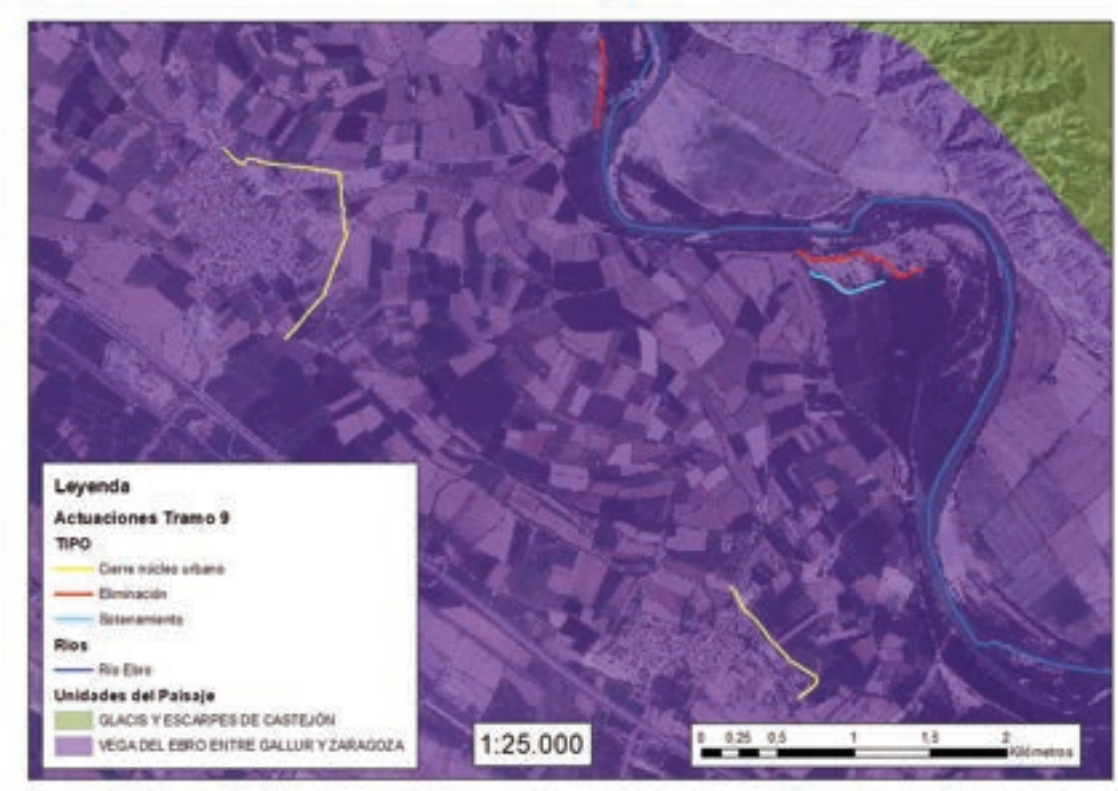


Figura 155. Unidades del paisaje presentes en el área de estudio según el Atlas de los Paisajes de España.

De acuerdo con la cartografía de dominios del paisaje del Mapa de Paisaje de la Comarca Ribera Alta del Ebro, el tramo de estudio se encuentra dentro del dominio de paisaje “Amplios fondos de valle-Depresiones”.

Los Dominios de paisaje representan grandes regiones a escala comarcal, con particularidades paisajísticas homogéneas caracterizadas por una combinación específica de tipos de paisaje sujeta a dinámicas claramente identificables que le confieren una identidad diferenciada del resto del territorio. Presentan una estructura geológica, geomorfología, y fisiográfica similar, que, unido a unas determinadas condiciones climáticas, son las principales responsables de los patrones de aparición y distribución de la vegetación y usos del suelo y, proporcionando una

percepción del paisaje de un determinado dominio, claramente diferenciada de la de los demás[24].

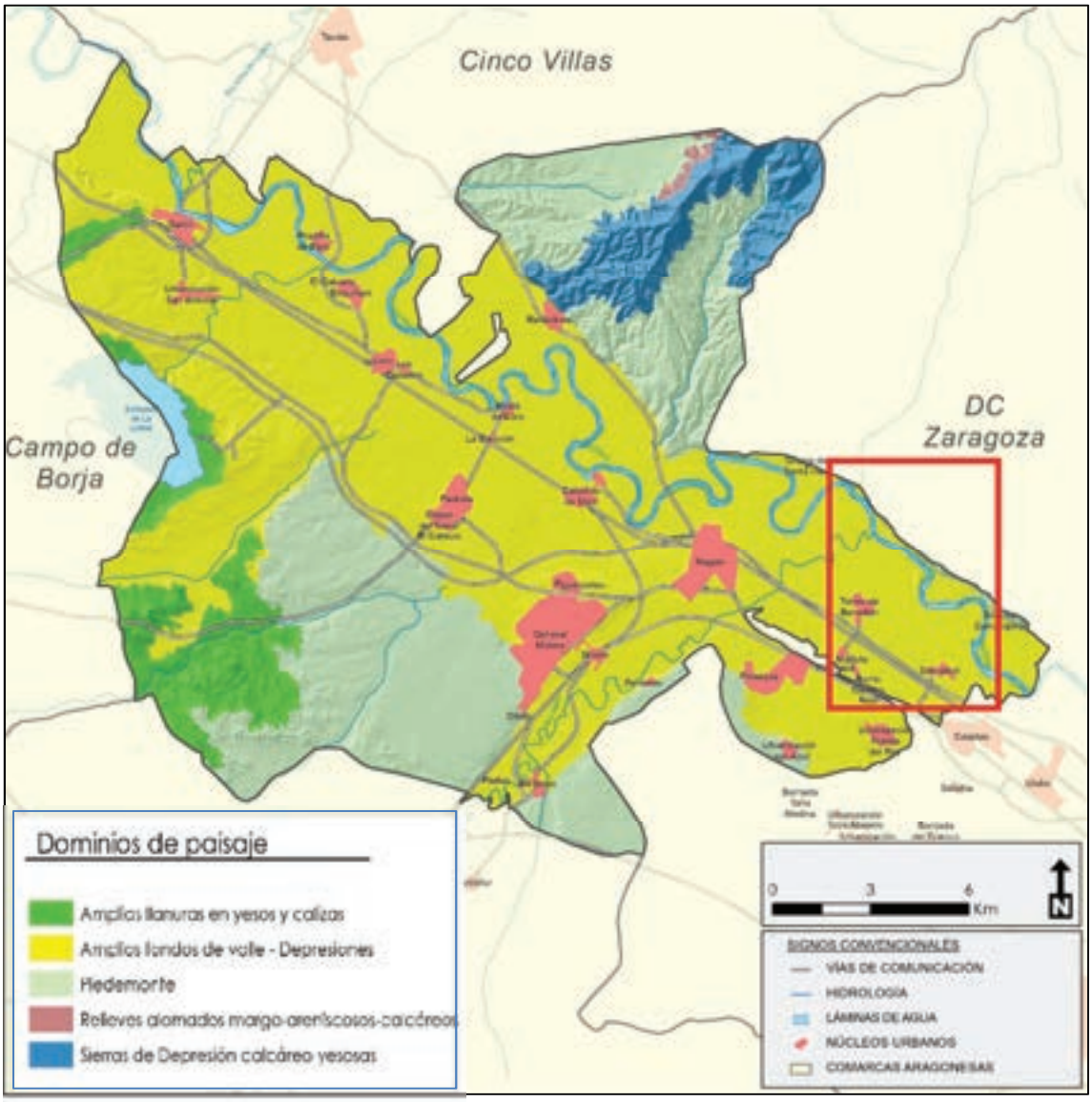


Figura 166. Dominios del paisaje de la Comarca Ribera Alta del Ebro. Fuente: Mapa de paisajes de la Comarca Ribera Alta del Ebro. Instituto Geográfico de Aragón

3.4.2 Valoración de las unidades

El dominio de paisaje "Amplios fondos de valle-Depresiones" en el cual se encuentra inscrito el tramo de estudio es uno de los más característicos de la comarca, ya que engloba las vegas de la extensa red fluvial de la comarca.

[24] Memoria del Mapa de paisaje de la Comarca de Ribera alta del Ebro. Documento Nº 2 Tipos de paisaje. Dirección General de Ordenación del Territorio. Gobierno de Aragón. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. (2018).

Esta zona presenta una morfología sensiblemente plana y horizontal asociada a los cursos de agua, continuos o intermitentes, que transportan y depositan sedimentos heterogéneos formando los valles aluviales; ocasionalmente pueden existir interrupciones alomadas, incluso escarpes en sus márgenes.

Fisiográficamente el dominio queda caracterizado por una típica llanura aluvial. Es decir, una planicie "construida" sobre sedimentos fluviales en la que se encaja el cauce actual. Tanto por su topografía como por el sustrato y la disponibilidad de agua, las llanuras del río Ebro en la zona constituyen una fértil vega en la que se desarrollan los cultivos de regadío que presenta la comarca.

Estructuralmente está formada por un conjunto de sedimentos fluviales que corresponden a depósitos de llanuras de inundación, terrazas y conos de deyección. En las llanuras aluviales se distinguen sedimentos con mayor proporción de gravas que de limos. En cuanto a los depósitos de terrazas, se encuentran gravas, arenas y principalmente limos y arcillas, que confieren gran fertilidad a estas terrazas.

La determinación de la calidad del paisaje se realiza a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de sus características y atributos, que son cuantificables y que las hacen más o menos atractivas: los usos del suelo, el agua, el relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o los impactos visuales negativos antrópicos.[25]

Se puede observar que, de forma general, la calidad del paisaje en las zonas próximas al cauce del río Ebro en la Comarca de Ribera Alta del río Ebro, cuentan con una calidad paisajística alta, al contrario que la zona sur de la comarca. La calidad del paisaje del área de estudio es media, aumentando a una calidad alta en aquellas zonas cercanas al cauce donde se pueden observar concentraciones de vegetación de ribera en buen estado.

[25] Memoria del Mapa de paisaje de la Comarca de Ribera alta del Ebro. Documento Nº 7 Calidad del paisaje. Dirección General de Ordenación del Territorio. Gobierno de Aragón. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. (2018).

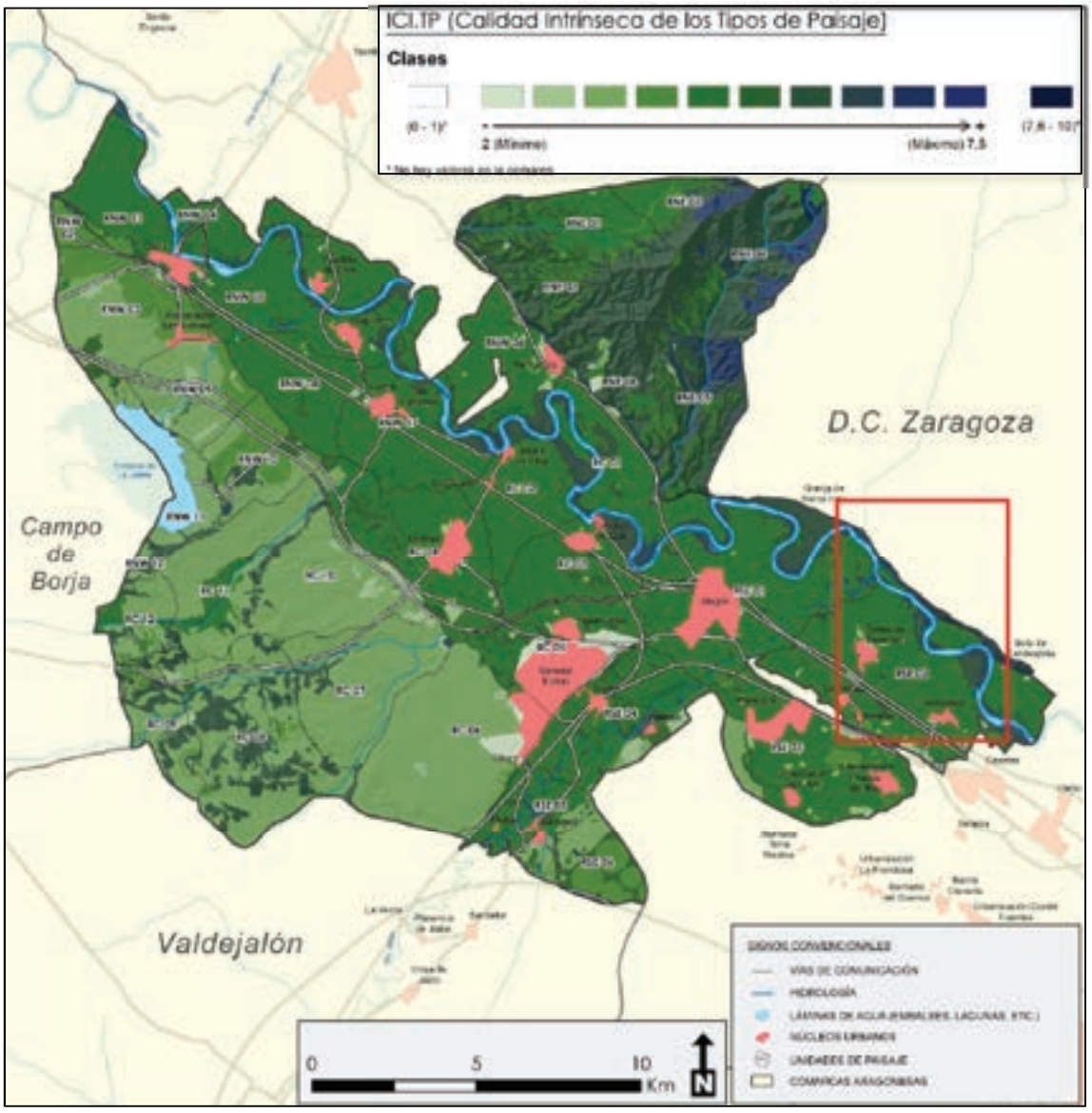


Figura 177. Calidad intrínseca del paisaje. Fuente: Mapa de calidad de paisajes de la Comarca Ribera Alta del Ebro. Instituto Geográfico de Aragón

3.4.3 Fragilidad del paisaje

La fragilidad de un paisaje es el grado de amortiguamiento al cambio cuando se desarrolla una actividad o actuación sobre él. Los paisajes más frágiles serán aquellos, que más fácilmente degraden su valor paisajístico frente a cualquier tipo de modificación.

A partir de la información disponible en Memoria del Mapa de paisaje de la Comarca de Ribera alta del Ebro. Documento N.º 8 Fragilidad del paisaje, se representa la fragilidad de los paisajes que conforman la comarca. Se ha analizado la fragilidad de la componente vegetación y usos del suelo en función de dos factores: su capacidad para disimular posibles actuaciones dentro de las agrupaciones vegetales y usos del suelo y su capacidad de recuperación tras la alteración. Este análisis da como resultado un índice de fragilidad que depende principalmente de la facultad de

cada formación vegetal y tipo de uso de suelo de absorber con mayor o menor intensidad las actuaciones que se lleven a cabo en el territorio.

En términos generales se puede observar un grado de fragilidad medio-alto en toda la comarca, exceptuando algunas zonas donde se pueden observar superficies con una fragilidad inferior debido a formaciones vegetales en buen estado que permiten amortiguar los impactos. En el área de estudio, al igual que en toda la comarca, la fragilidad del paisaje es media-alta, con diferenciación en algunas zonas con una fragilidad baja (aquellas que cuentan con formaciones vegetales en buen estado, destacando principalmente la vegetación de ribera) en contraste con áreas más sensibles a la perturbación, como queda recogido en la siguiente figura:

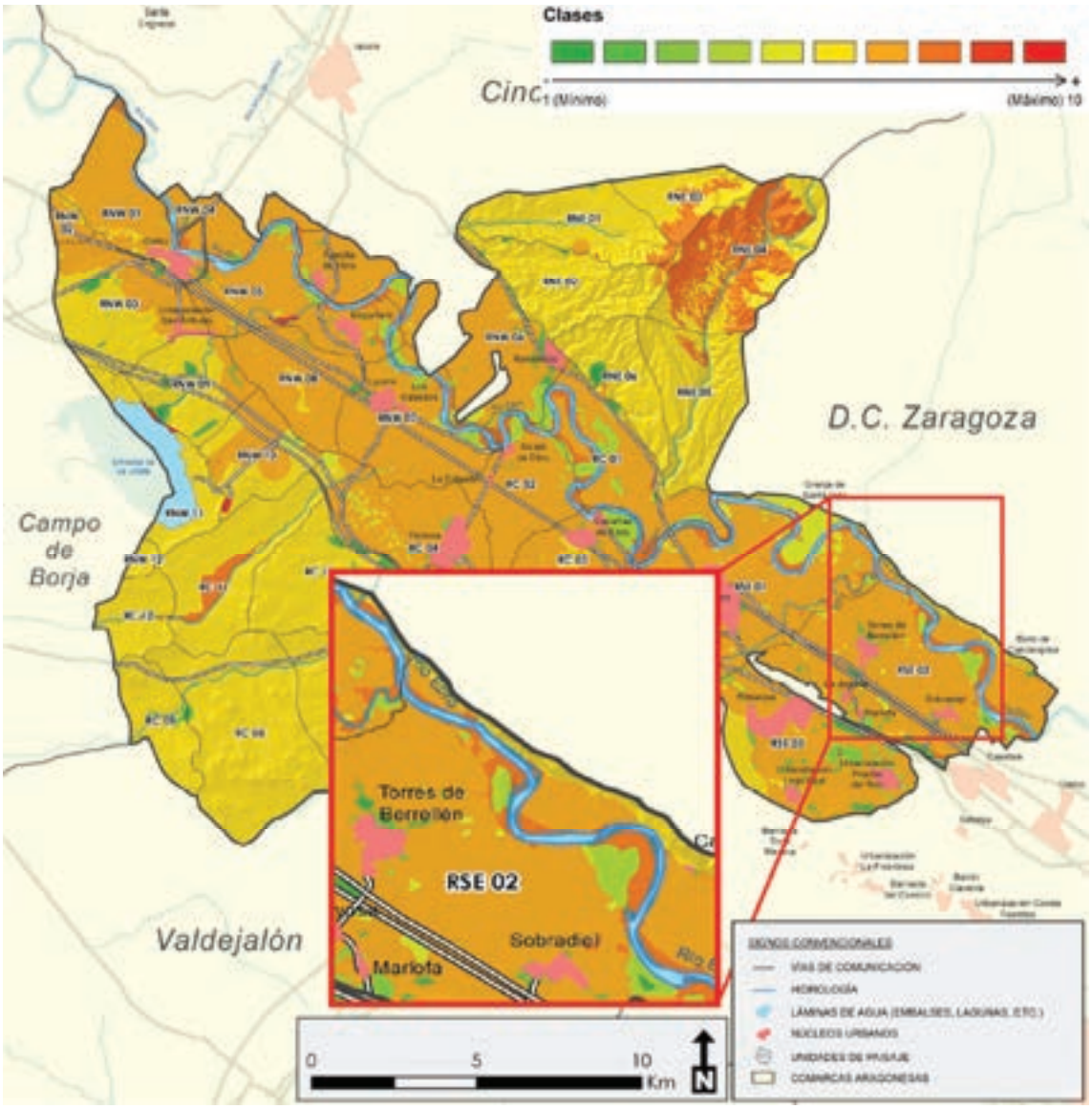


Figura 188. Fragilidad del paisaje en función de la componente vegetación y usos del suelo. Fuente: Mapa de paisajes de la Comarca Ribera Alta del Ebro. Instituto Geográfico de Aragón

Otro componente importante para el análisis de la fragilidad del paisaje es el relieve, es decir, la capacidad de las formas del relieve de absorber con mayor o menor intensidad las actuaciones que se apliquen en el terreno. Se evalúa la capacidad de camuflaje que aportan diferentes formas del relieve, basándose en el contraste y la diversidad de formas que representan, así como la posición fisiográfica que les permite exponerse ante el espectador. Como queda recogido en la siguiente figura, la fragilidad de la componente relieve en el tramo de estudio es baja, exceptuando la margen izquierda del río Ebro, donde se puede observar una zona con una fragilidad muy alta, fuera en todo caso, del ámbito de actuación.

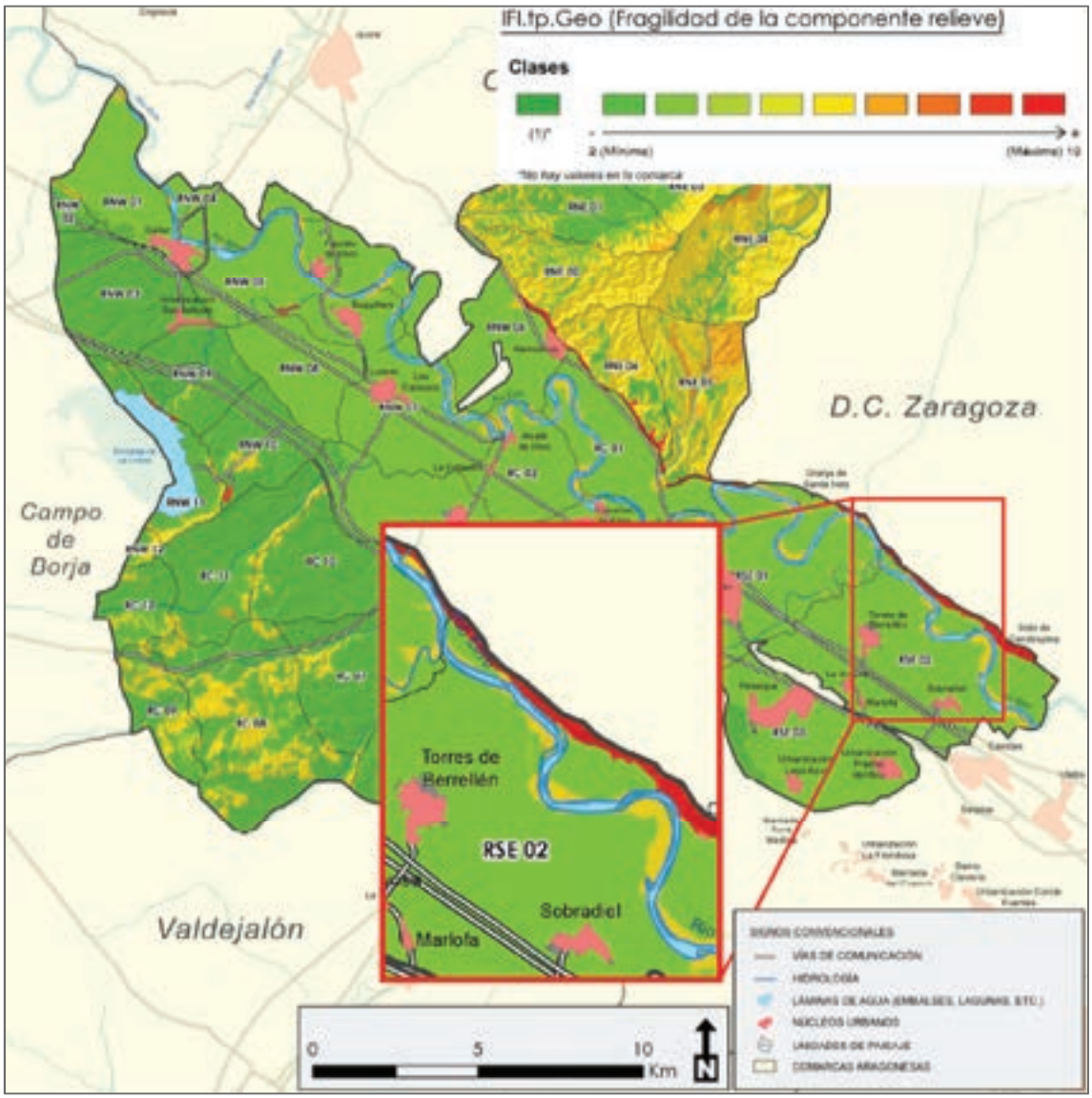


Figura 29. Fragilidad del paisaje en función de la componente relieve. Fuente: Mapa de paisajes de la Comarca Ribera Alta del Ebro. Instituto Geográfico de Aragón

Del análisis de la fragilidad del paisaje en función de estos dos factores en el tramo se puede concluir que este presenta unos valores medios de fragilidad. Estos están determinados fundamentalmente por la elevada fragilidad que presentan la vegetación y usos del suelo de la mayoría del tramo (terrenos de cultivo y franjas estrechas de vegetación de ribera) que se ven compensados, sin embargo, por el relieve uniforme del mismo, que amortigua en gran medida la visibilidad de las actuaciones.

3.4.4 Incidencia y visibilidad paisajística de las actuaciones

La visibilidad o cuenca visual es la zona que abarca toda el área de visualización que un observador tiene de un paisaje. Esta cuenca visual dependerá de la posición del observador.

A partir de la información disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, en el presente apartado se considera la visibilidad intrínseca, así como la accesibilidad visual:

- La visibilidad intrínseca del territorio depende de las características fisiográficas y topográficas del mismo, de la existencia de espacios abiertos a la visión, o, por el contrario, de zonas cerradas cuya visibilidad se encuentra limitada.

- La accesibilidad visual analiza, para cada celda o porción del territorio, la probabilidad de ser vista por un gran número de personas.

La visibilidad de las actuaciones en el tramo de estudio es baja debido a la dimensión de las actuaciones, a la escasa concurrencia de las zonas donde se realizan y a que el relieve de las zonas es llano, pudiendo quedar ocultas bajo la vegetación de ribera, por lo que el paisaje presenta una buena aptitud para amortiguar y acoger las actuaciones. *Aun así, el valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, a la forma en que se conciba y desarrolle el diseño de los elementos que la conforman, a la forma en que se gestione la construcción de éstos y el funcionamiento de la actividad en la fase de explotación* Gobierno de Aragón (2016).

3.5 Medio socioeconómico

3.5.1 Población

La zona de estudio se encuentra ubicada entre los términos municipales de Torres de Berellén y Sobradiel y Zaragoza, en la comarca aragonesa “Ribera Alta del Ebro” ubicada en la provincia de Zaragoza. El tramo del río Ebro correspondiente a este tramo número 9, objeto de las actuaciones del presente Proyecto, discurre íntegramente por los municipios de Torres de Berellén y Sobradiel. Señalar que el retranqueo de una de las motas se ejecutará en el municipio de Sobradiel, y continuará en el municipio de Zaragoza, en la zona limítrofe de este municipio con el de Sobradiel.

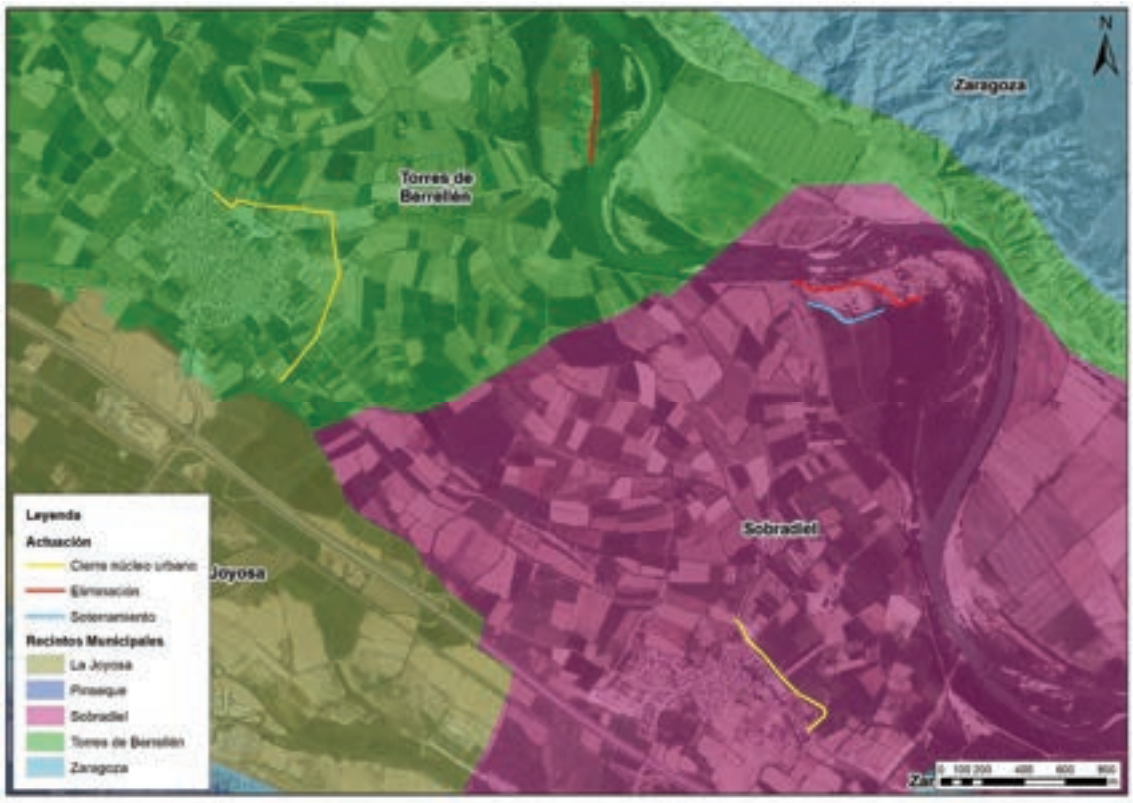


Figura 190. Términos Municipales en el tramo de estudio

En la siguiente tabla, quedan recogidos los datos de población de la Comarca Ribera Alta del Ebro y de los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel. La actuación que se ejecutará en el término de Zaragoza, tendrá lugar en la zona limítrofe con Sobradiel, por ello se considera que no es preciso su análisis.

Tabla 21: Datos de población de la Comarca Ribera Alta del Ebro, y los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel.

	Nº habitantes (2019)	Superficie	Densidad población (hab/km^2)
Comarca Ribera alta del Ebro	27.233	418 km^2	65,15
Torres de Berellén	1.446	53,80 km^2	26,88
Sobradiel	1.096	12,06 km^2	90,88

Torres de Berrellén es un municipio que cuenta con 1.446 habitantes y una densidad de 26,88 habitantes por kilómetro cuadrado. Durante la última década la población ha rondado los 1.500 habitantes, con una tendencia de una reducción lenta de población.

Por otra parte, el término municipal de Sobradiel es uno de los pocos municipios de la comarca que no solo no pierde población, sino que esta aumenta. Actualmente cuenta con 1.096 habitantes, 129 más que en 2019. Tiene una densidad de población muy superior a la media

comarcal, situándose en 90,88 habitantes por kilómetro cuadrado. La cercanía a Zaragoza favorece estos índices demográficos positivos.

3.5.2 Sectores económicos:

Comarca Ribera Alta del Ebro

La comarca aragonesa de la Ribera Alta del Ebro se destaca por un carácter agrícola, basado fundamentalmente en la explotación de cereales, forraje, frutas y hortalizas.

La instalación de la factoría automovilística de General Motors (actualmente Opel) y de empresas directa o indirectamente relacionadas con la misma, ocupa una buena parte de la mano de obra de los municipios de la comarca, lo que contribuye al mantenimiento sostenido de su actual desarrollo y un aumento creciente de la calidad de vida.

En este sentido, cabe destacar que algunos municipios que son de mayor tamaño ejercen una cierta atracción sobre otros de menor entidad. Aun así, y dada la proximidad de toda la zona con el municipio de Zaragoza, se observa como éste ejerce una mayor captación considerándose centro dispensador de bienes y servicios comerciales, profesionales, administrativos, sanitarios, etc.

En la actualidad, la agricultura representa un sector minoritario dentro del sistema productivo de la zona, habiendo pasado a un segundo plano, como consecuencia, principalmente, del enorme auge del sector secundario, que incluye industria, energía y construcción, y que cuenta con el 25,9% del número total de actividades.

El sector ganadero tiene una escasa incidencia en la economía de la zona, ocupando una porción no muy elevada de la población, pese a la revitalización que se aprecia en los últimos años a consecuencia del repunte ganadero.

Torres de Berrellén:

El municipio aragonés de Torres de Berrellén se encuentra próximo a la autopista vasco-aragonesa y a la capital aragonesa de Zaragoza. Las principales actividades económicas de este municipio están relacionadas con la presencia del polígono industrial de Torres de Berrellén, que toma nombre del propio municipio y se ubica próximo a él. Destacan además otras dos actividades económicas, la primera de ellas es el sector servicios, con una amplia distribución en la población del municipio y la segunda corresponde a la construcción. La agricultura apenas tiene representación en este municipio.

Sobradiel:

Al igual que en Torres de Berrellén, la economía de este término municipal se encuentra muy ligada a las actividades desarrolladas en su polígono industrial, el cual se encuentra junto a la autovía A-68 y es de iniciativa privada.

Además, destacan también en el municipio las dos actividades económicas presentes en toda la comarca, el sector servicios y la construcción.

Respecto a la agricultura, pese a tener poca representación en el municipio, se sigue desarrollando. En este municipio se cultivan 540 ha de regadío, dentro de las cuales el 70% es alfalfa, el 20% maíz, el 5% trigo y el último 5% se reparte entre frutales y hortalizas. No existe secano en Sobradiel.

3.5.3 Usos del suelo

El tramo medio del río Ebro ha ido evolucionando a lo largo del tiempo junto con los cambios socioeconómicos acontecidos también en toda su cuenca vertiente. Las actuaciones en los cauces y los cambios en los usos del suelo han modificado las características del río al mismo tiempo que se ha ido incrementando la exposición a las inundaciones debido a la intensificación de los usos del suelo en la llanura aluvial.

En el tramo de estudio, una amplia mayoría de los usos del suelo en la zona donde se realizan los trabajos se sitúa en terreno perteneciente al dominio público hidráulico, puesto que se actúa en el mismo cauce y en la ribera, así como en los terrenos agrícolas adyacentes.

En la actualidad, la mayor parte de la llanura aluvial está ocupada por los cultivos de regadío y por vegetación de frondosas como álamos y chopos. La vegetación de ribera queda limitada a una estrecha franja situada entre el cauce del río y los cultivos, y delimitada por las obras de defensa longitudinales o motas.

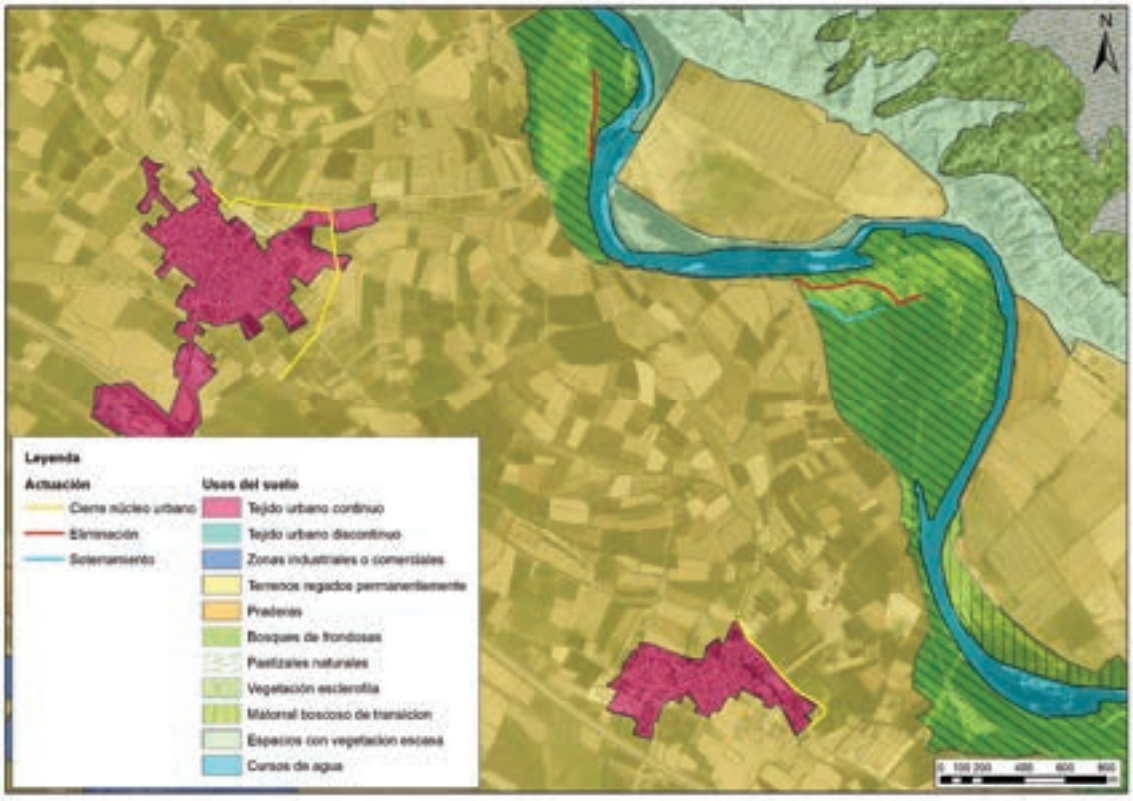


Figura 201. Usos del suelo en el tramo de estudio

3.5.4 Infraestructuras

El tramo del río Ebro objeto de estudio se encuentra en un entorno en su mayoría ocupado por cultivos de regadío y la vegetación de ribera que acompaña al propio cauce del río, lo que conlleva a que las infraestructuras presentes en el tramo sean, por tanto, escasas. Respecto a las infraestructuras viarias se pueden destacar la autopista de peaje AP-68, y las carreteras CV-658 y CV-912. Además, en ambos municipios se localizan dos polígonos industriales, uno corresponde al municipio de Torres de Berrellén y el otro a Sobradiel, pero estos no quedan incluidos dentro del tramo de estudio.



Figura 212. Infraestructuras presentes en el tramo de estudio

3.5.5 Patrimonio histórico-arqueológico

En este tramo de estudio se han encontrado cinco elementos declarados como Bienes de Interés Cultural (BIC), tres de ellos en Sobradiel y dos en Torres de Berrellén. La ocupación en el término de Zaragoza es prácticamente en el límite del municipio, por lo que sus bienes no se consideran en el presente apartado del inventario.

En la parte alta del tramo de estudio, cercano a la margen izquierda del cauce, se encuentra el B.I.C Zona Arqueológica El Castellar, perteneciente al municipio de Torres de Berrellén. Pese a su cercanía al cauce, este Bien de Interés Comunitario no se verá afectado por las actuaciones propuestas.

Dentro del núcleo urbano de Torres de Berrellén se encuentra el B.I.C denominado Iglesia de San Andrés, el cual tampoco se verá afectado por las obras que se proyecta ejecutar.

3.5.6 Vías pecuarias

Según la cartografía de vías pecuarias de Aragón disponible en el visor de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón[26], son tres las vías que están presentes en el tramo de estudio, como

[26] Disponible en: https://idearagon.aragon.es/visor/

queda recogido en la siguiente figura. Las vías pecuarias localizadas en el término municipal de Torres de Berrellén son:

- Vereda de Alagón
- Vereda de la huerta Baja
- Vereda de Joyosa



Figura 223. Vías pecuarias presentes en el tramo de estudio y ubicación de las actuaciones. Fuente: Visor Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón

3.5.7 Montes Públicos

En el tramo de estudio, en el término municipal de Sobradiel, se localiza el Monte de Utilidad Pública 000478 "El Tambor y El Casetón", cuyas características quedan recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 22: Montes de Utilidad Pública en el tramo de estudio

Nº monte	Número MUP	Denominación	Municipio	Titular	Sup. Oficial (ha)
Z-000478	000478	El tambor y El Casetón	Sobradiel	Ayto. De Sobradiel	145,053

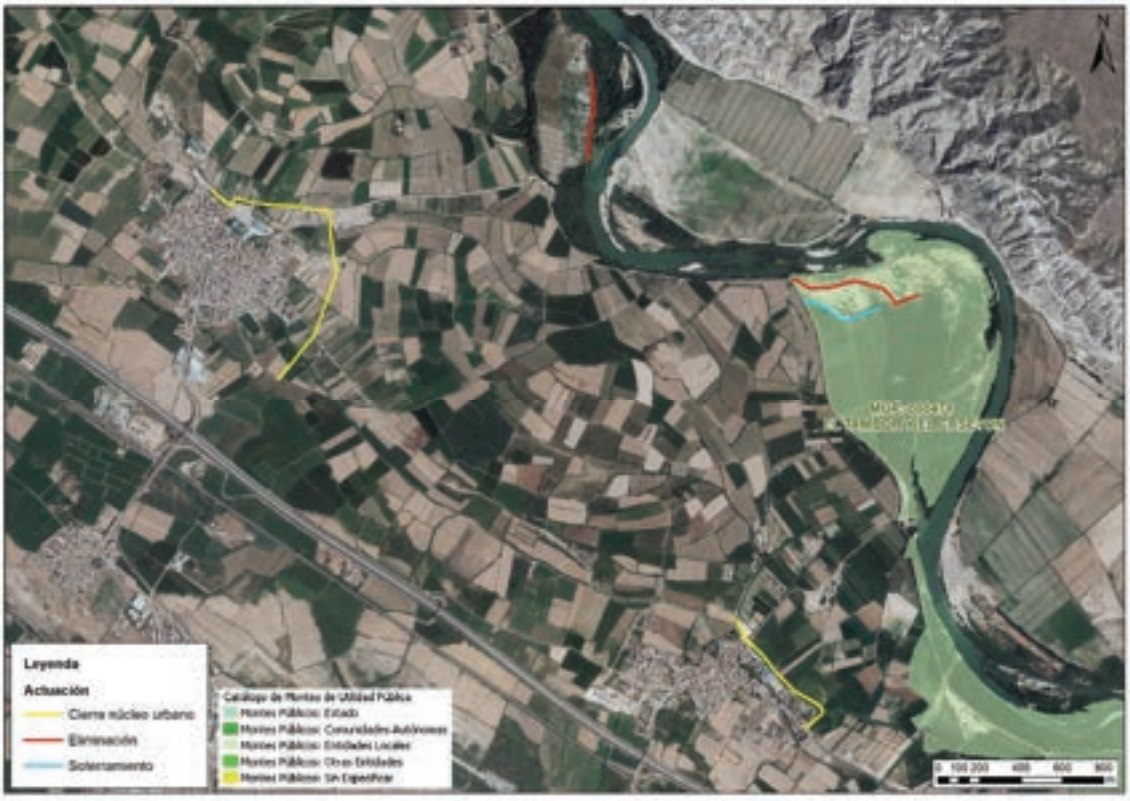


Figura 234. Montes Públicos presentes en el tramo de estudio

4 POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE

El presente apartado se redacta para dar cumplimiento al apartado e) del artículo 45 de la Ley 21/2013, modificado por el artículo único 24 de la Ley 9/2018, de 9 de diciembre, en lo referente a la descripción de todos los posibles efectos significativos de proyecto en el medio ambiente.

4.1 Aspectos metodológicos

La **identificación de los impactos**, sobre cada uno de los factores del medio considerados, se realiza sin considerar la aplicación de las correspondientes medidas para prevenir, minimizar o corregir los potenciales impactos identificados.

Los elementos o factores del medio que potencialmente pudieran verse afectados son:

- Aire
- Geomorfología y suelos
- Sistema hidrológico
- Biodiversidad: Hábitats de Interés Comunitario, vegetación y especies de fauna
- Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000
- Paisaje, patrimonio cultural y bienes materiales
- Población, salud y medio socioeconómico
- Residuos

Para la **descripción y caracterización de los impactos ambientales** se consideran las siguientes cuestiones:

Tabla 23: Caracterización de los impactos ambientales

Caracterización	Impacto
Signo	Positivo
	Negativo
Acción	Directo
	Indirecto
Carácter	Acumulativo
	Sinérgico
Duración	Temporal
	Permanente

Y la **valoración final de los impactos** se ha realizado considerado la siguiente escala:

Tabla 24: Escala para la valoración de los impactos ambientales

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
IMPACTO POSITIVO (+)	**F**	Favorable
IMPACTO NULO		Nulo
IMPACTO NEGATIVO (-)	**C**	Compatible
	M	Moderado

S	Severo
Cr	Crítico

Los **impactos ambientales positivos**, no están definidos en la Ley 21/2013, no obstante, se considera importante reflejar estos impactos que tienen una gran trascendencia a la hora de valorar el efecto global de un proyecto o una obra. Son aquellos impactos que suponen una mejora significativa sobre el factor del medio considerado y los objetivos de protección ambiental comúnmente aceptados.

En cuanto a los **impactos ambientales negativos**, en la presente memoria ambiental se ha adaptado la definición que recoge la Ley 21/2013 (Anexo VI, Parte B Conceptos técnicos).

Tabla 25: Definición de los impactos ambientales negativos

DEFINICIÓN LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	
COMPATIBLE	*Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.*
MODERADO	*Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
SEVERO	*Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado*
CRÍTICO	*Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*

A continuación, se indican las acciones susceptibles de generar impactos en el medio asociadas a la fase de ejecución y funcionamiento de las actuaciones recogidas en el presente Proyecto:

- **Fase de ejecución:**
    - Actuaciones para la recuperación y mejora de las condiciones morfológicas y de la continuidad fluvial: eliminación de motas, construcción de motas, soterramiento de acequia.

        - Ocupación del suelo
        - Desbroce, poda, despeje de vegetación
        - Excavación y movimientos de tierras: eliminación de motas, adecuación de márgenes, ejecución de cimentación de la nueva mota, soterramiento de acequia.
        - Construcción de mota
        - Revegetación de taludes
        - Cruce de caminos y acequias

- Circulación de vehículos/maquinaria/personal
- Transporte/acopio de materiales/residuos

- Actuaciones para la mejora de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal
  - Ocupación del suelo
  - Ejecución de plantaciones y riegos
  - Circulación de vehículos/maquinaria/personal
  - Transporte/acopio de materiales/residuos

La acometida de las obras tiene asociada la creación de una zona de instalaciones auxiliares (ZIA). Seguidamente se indican el tipo de acciones vinculadas a la ZIA, las cuales son susceptibles de generar impactos en el medio:

- Ocupación del suelo
- Impermeabilización de superficies
- Despeje de vegetación
- Excavación, movimiento de tierras
- Circulación de vehículos/maquinaria/personal
- Transporte/acopio de materiales/residuos

- **Fase de funcionamiento:**
  - Actuaciones para la recuperación y mejora de las condiciones morfológicas y de la continuidad fluvial: eliminación de motas, construcción de motas, soterramiento de acequias.
    - Funcionamiento de las actuaciones acometidas
  - Actuaciones para la recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal
    - Funcionamiento de las actuaciones acometidas

No se contempla el cese del proyecto puesto que la tipología de las actuaciones no implica la instalación de nuevas infraestructuras o elementos sobre los que se pueda contemplar el cese de su funcionamiento.

4.2 Identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos ambientales

4.2.1 Fase de ejecución

4.2.1.1 Aire y cambio climático

- **Emisión de polvo y contaminantes a la atmósfera**

En la fase de ejecución, debido al tránsito de la maquinaria de obra, las labores de movimiento de tierra y rocas, así como aquellas actuaciones que se acometan en la zona de instalaciones auxiliares, se podrá producir un deterioro leve, localizado y temporal del factor aire como

consecuencia del aumento de partículas en suspensión. En cualquier caso, no cabe esperar efectos significativos sobre el medio ni sobre la población.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal: COMPATIBLE

- **Incremento de niveles sonoros**

Respecto a las emisiones acústicas, se prevé un aumento de ruidos procedente de la maquinaria utilizada en los movimientos de tierra, el transporte de materiales, así como las propias obras.

Las obras se desarrollarán fuera del casco urbano en áreas colindantes a cultivos, excepto las nuevas motas de cierre que se construirán para cerrar las poblaciones de Torres de Berrellén y Sobradiel. Aunque las obras supondrán un aumento de los niveles sonoros, no se espera que sea significativo.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE

- **Emisión de gases de efecto invernadero**

Los efectos de la ejecución de las actuaciones sobre el cambio climático tienen que ver con el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria empleada y la circulación de vehículos. Estas emisiones se producirían durante un corto periodo de tiempo, en concreto durante la fase de ejecución de las actuaciones.

En todo caso, las actuaciones previstas, por su dimensión y por su plazo de ejecución, tendrán una escasa relevancia sobre la emisión de gases de efecto invernadero y sobre el cambio climático.
IMPACTO: poco significativo - Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE.

4.2.1.2 Geomorfología y suelos

- **Compactación y ocupación del suelo**

Las obras previstas: ejecución de nuevas motas, soterramiento de acequia y eliminación de dos tramos de mota requieren la ocupación del suelo. Esta ocupación será permanente en el caso de las nuevas motas a ejecutar. Dada la superficie estimada y que la ocupación se realiza en parcelas cuyo uso principal es agrario, sin valores geológicos ni edáficos reseñables, el impacto se considera muy poco significativo.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, permanente (nuevas motas) /temporal (resto de actuaciones), COMPATIBLE

- **Riesgo de contaminación del suelo por vertidos y derrames accidentales**

La contaminación del suelo se puede producir como consecuencia de:

- Derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles procedentes de la maquinaria de obra.
- Operaciones de mantenimiento de maquinaria en lugares inapropiados.
- Operaciones de limpieza de maquinaria y utensilios en lugares inapropiados.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE

4.2.1.3 Sistema hidrológico

- **Cambio temporal de la calidad de las aguas por arrastre de partículas**

Uno de los efectos temporales de las actuaciones proyectadas se podría producir sobre el medio hídrico superficial, debido a un posible cambio temporal en la calidad de las aguas. Esto sería provocado por el arrastre de partículas derivadas de algunas de las obras de demolición de motas, así como de los trabajos que se realicen para el soterramiento de la acequia. Al existir movimiento de tierras es inevitable que se produzca el arrastre de materiales a las aguas y un aumento temporal de la turbidez. Asimismo, se pueden ver alterados nichos utilizados por distintas especies en diferentes estadios de su ciclo vital. En todo caso, estos impactos dependen, en gran medida, del buen hacer de las distintas operaciones.

Es preciso destacar que ninguna actuación se ejecutará dentro del lecho fluvial del río Ebro, y sólo algunas de las actuaciones se ejecutarán en las proximidades del mismo con el consiguiente posible riesgo de arrastre de partículas hacia el río. En concreto, estas actuaciones se refieren a las motas a eliminar en los meandros del Ebro.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, MODERADO

- **Riesgo de contaminación de las aguas superficiales por vertidos y derrames accidentales**

Se podría producir un impacto negativo sobre el medio hídrico superficial debido a un cambio en la calidad de las aguas provocado por los contaminantes procedentes de la maquinaria utilizada que, aparte de carbono elemental, pueden ser también compuestos orgánicos procedentes de la combustión del gasoil y el aceite lubricante, sulfatos de azufre y trazas de componentes metálicos.

En cualquier caso, es un impacto que depende en gran medida del buen hacer de las distintas operaciones.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE

- **Afección a las aguas subterráneas**

Considerando el tipo de actuaciones que se proyecta ejecutar no se prevé que pueda existir ninguna de las actuaciones a las aguas subterráneas.

IMPACTO: NULO

4.2.1.4 Biodiversidad: Vegetación, hábitats de interés comunitario y fauna

La mayoría de las actuaciones proyectadas se ubican en superficies agrarias, donde no hay vegetación autóctona reseñable ni hábitats de interés comunitario que pudieran resultar afectados de manera directa durante la ejecución de las obras.

Por otra parte, el primer tramo de mota a eliminar es coincidente parcialmente, con hábitats de interés comunitario (ninguno prioritario), los cuales podrán verse afectados de manera temporal durante las labores a realizar.

- **Afección a la vegetación de ribera / hábitats de interés comunitario**

La ejecución de las obras de demolición de motas va a suponer la eliminación de la vegetación que ha colonizado el talud de las motas, así como una posible afección a la banda de vegetación inmediatamente contigua a la base del talud.

No obstante, cabe indicar que tanto las motas a eliminar como el soterramiento de acequia que se proyecta ejecutar, se emplazan en un entorno agrícola, transformado, que limita en cierta medida el desarrollo de vegetación autóctona y, por tanto, su posible afección será menor.

Como se ha indicado en el apartado 5 del presente documento, según la cartografía disponible del MITERD sobre HIC de la Directiva 92/43/CEE, parte de una de las motas a eliminar es adyacente al HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*NerioTamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*). Sin embargo, es preciso indicar que dicha cartografía es de 1997, está realizada a escala 1:50.000 y que en fotografías áreas actuales se puede observar que en la zona hay presentes zonas de cultivos, zonas ocupadas por chopera productiva y zonas sin vegetación. Por tanto, respecto de la actuación referida no se prevén grandes impactos sobre el HIC 92D0 ni sobre vegetación de soto. La acometida de estas actuaciones implicará la eliminación de la vegetación que se haya desarrollado en los taludes de las motas y que, en su caso, podría ser la propia de los HIC citados. Asimismo, podría producirse un impacto indirecto sobre la vegetación circundante al área de actuación y zona de accesos.

El movimiento de la maquinaria y los depósitos de materiales pueden afectar indirectamente a la vegetación al provocar la compactación de los suelos, por lo que en estas zonas la colonización posterior de vegetación podría verse afectada. El tránsito de vehículos y los movimientos de tierra pueden provocar deterioros en las ramas o troncos, así como la acumulación de polvo y partículas en la superficie foliar.

Las actuaciones de ejecución de las motas de cierre, no afectarán a ningún hábitat de interés comunitario.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE.

- **Molestias a la fauna derivada de ruidos, presencia de maquinaria y personal durante las obras**

En la fase de ejecución todas las alteraciones que se acometan se sumarán sinérgicamente: la contaminación, los ruidos, la presencia de maquinaria y personal trabajando, y podrán alejar, por tanto, a los animales que habitan en la zona.

Los ruidos podrían afectar a la tranquilidad necesaria para el periodo reproductivo de las especies más sensibles, en el caso de las aves, tanto directamente sobre parejas nidificantes, como sobre las que pudiesen campear por la zona de obras. No obstante, estas molestias se centrarán exclusivamente en la zona de actuación y pueden considerarse leves. En todo caso, será necesario prestar exhaustiva atención a este aspecto, especialmente en la programación de las obras, así como una correcta ejecución de las medidas protectoras durante su ejecución.

La presencia de maquinaria en las proximidades del cauce puede suponer un aumento de los sedimentos y partículas en suspensión en el agua, incluso puede también que la presencia de algunos contaminantes, pudiendo afectar así, entre otros, a la ictiofauna presente en el río.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE.

- **Afección al hábitat de la fauna**

Los hábitats para la fauna, pueden verse afectados de manera temporal durante las labores a ejecutar. Durante esta fase todas las alteraciones que se acometan se sumarán sinérgicamente: la contaminación, los ruidos, la presencia de maquinaria y personal trabajando, podrán alejar a los animales que habitan en la zona.

Las posibles afecciones la vegetación, a los sotos colindantes a las motas, afectarán a la fauna que esté ligada a ese hábitat concreto.

Por otra parte, las motas son susceptibles de contener nidos de aves, en particular de abejarucos (*Merops apiaster*) y martín pescador (*Alcedo atthis*). Según la información disponible en la web de la Sociedad Española de Ornitología (SEO):

- El martín pescador: *Las poblaciones del sur y sureste europeo se muestran mayoritariamente residentes, mientras que las más norteñas y orientales son migradoras, por lo que se desplazan en invierno hacia las regiones mediterráneas e incluso el valle del Nilo. La migración posnupcial tiene lugar desde finales de septiembre hasta principios de noviembre, aunque según la latitud puede adelantarse o retrasarse la partida hasta un mes. La vuelta a los territorios de reproducción se produce entre marzo y mayo.*

- El abejaruco: *Abandona sus territorios de cría europeos hacia mediados de agosto, para regresar al año siguiente en marzo-abril*.

Por tanto, considerando los periodos de reproducción y cría del martín pescador y el abejaruco, y que la programación de las obras se realizará entre agosto y noviembre, no se espera que la demolición de las motas pueda suponer riesgo de pérdida de nidos de estas especies.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE

- **Incremento del riesgo de incendio**

La utilización de maquinaria y el manejo del combustible conlleva riesgo de incendio durante la realización de cualquier obra, lo cual debe tenerse en consideración, ya que requiere el respeto y seguimiento de medidas preventivas.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE

4.2.1.5 Espacios protegidos

- **Afección a espacios naturales protegidos y espacios protegidos por instrumentos internacionales y otros espacios naturales de interés**

Considerando que en el ámbito de actuación no hay declarados espacios naturales protegidos ni áreas protegidas por instrumentos internacionales, los posibles impactos sobre estos son NULOS.

- **Afección a espacios Red Natura 2000 y otros espacios naturales de interés**

Los potenciales impactos que pudieran producirse derivados de la ejecución del proyecto sobre los espacios protegidos presentes en el ámbito de actuación, están ya referidos en la identificación de impactos sobre los diferentes elementos del medio abiótico (aire, suelo, agua) y biótico (vegetación, flora y fauna) de los párrafos precedentes, adoptando especial relevancia aquellos que motivaron la designación del ZEC Sotos y mejanas del Ebro.

Del conjunto de actuaciones del presente Proyecto, las únicas dos actividades que coinciden espacialmente con el espacio protegido de la Red Natura 2000 ES24300081 ZEC Sotos y Mejanas del Ebro, son la eliminación del tramo de mota en la zona 1: Torres de Berrellén. Sin embargo, a tenor de la magnitud de las actuaciones propuestas y de su naturaleza no parece que vaya a existir prejuicio a la integridad del Espacio Natura 2000.

En el caso de la eliminación del tramo de mota los impactos serán los propios de este tipo de actuaciones en fase de ejecución (movimiento de tierras, ruido, etc.) pudiendo ser preciso también el desbroce o despeje de vegetación de manera previa en los taludes de las motas. Se considera que los impactos serán temporales y compatibles con el ZEC Sotos y mejanas del Ebro y sus elementos clave.

Además, los posibles impactos en el ZEC derivarían de las actividades que se producen durante el transcurso de las obras, como pueden ser los movimientos de tierra y la presencia de la

maquinaria y personal, que pueden provocar molestias a la fauna, así como producir afección a zonas de refugio, reproducción, cría, freza y alimentación.

En la época reproductora, cría o freza, las molestias reiteradas pueden llevar al fracaso reproductor o incluso al abandono definitivo de los territorios de cría. Las principales molestias se producirán debido a los ruidos y la presencia humana durante las obras, ya que ciertas zonas pueden ser utilizadas como áreas de cría o por ejemplo descansadero de determinadas especies. No obstante, estas molestias se centrarán casi exclusivamente en la zona de actuación, por lo que se considera poco probable o reducido el impacto sobre la fauna que no esté ligada al medio fluvial. En todo caso, los posibles impactos que se pudieran producir sobre la fauna tendrán una extensión reducida tanto en el tiempo como en el espacio al ser actuaciones que pueden considerarse puntuales y de escasa magnitud y, además, los citados posibles impactos serán minimizados adoptando las oportunas medidas descritas en el apartado 9 Medidas preventivas, minimizadoras y correctoras.

En todo caso, cabe destacar que a tenor de la magnitud de las actuaciones propuestas y de su naturaleza no parece que vaya a existir perjuicio a la integridad del Espacio Natura 2000.

Respecto de la IBA nº 104 Galachos y Riberas del río Ebro, serían de aplicación las mismas consideraciones de los párrafos precedentes relativas a los posibles impactos sobre la fauna, incluyéndose la otra eliminación de mota y el soterramiento al incluirse espacialmente dentro de la IBA.

IMPACTO: En el caso de la eliminación de las motas: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE.

En el caso del soterramiento: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE.

4.2.1.6 Paisaje

- **Deterioro temporal de la calidad del paisaje**

El deterioro de la naturalidad durante la fase de ejecución lleva implícito la disminución de la calidad del paisaje. Este deterioro es consecuencia de todas las actividades previas a la obra y del propio desarrollo de la misma, que da a los paisajes un aspecto antropizado y degradado.

El movimiento de tierras y los acopios de materiales y residuos de obra, la zona de instalaciones auxiliares y la propia zona influyen en la disminución de la calidad visual.

En cualquier caso, señalar que, a excepción de los sotos y las bandas de vegetación de ribera en el espacio entre motas, las actuaciones se van a desarrollar en un entorno agrícola intensamente transformado o en las inmediaciones de los núcleos de población de Torres de Berrellén y Sobradiel.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE

4.2.1.7 *Población, salud, patrimonio cultural, bienes materiales y medio socioeconómico*

- **Afección a la población por el tránsito de maquinaria**

El tránsito de maquinaria por los caminos supone un aumento del ruido, polvo en suspensión, aumento de la circulación de maquinaria. Sin embargo, se determina que su posible efecto sobre la población será poco significativo; se trata de molestias temporales y puntuales que se terminarán con el cese de las obras. Los núcleos de población más cercanos a las zonas de actuación y donde se ejecutarán nuevas motas de cierre son Torres de Berrellén y Sobradiel. Si bien las zonas de actuación se corresponden con zonas perimetrales de estas poblaciones, se encuentran ubicadas lejos de las zonas más transitadas y no se espera ninguna afección.

Existe el riesgo de accidente como consecuencia del paso de maquinaria, tránsito de vehículos, el manejo de las máquinas y de herramientas. Con objeto de evitar estos posibles impactos, se adoptarán las medidas oportunas.

IMPACTO: Negativo, directo, acumulativo, temporal, COMPATIBLE.

- **Incremento de la necesidad de mano de obra**

Por otra parte, se crearán jornales de trabajo y la necesidad de materiales específicos, con el beneficio para los sectores que realizan los suministros de los mismos.

IMPACTO: Positivo, directo, sinérgico, temporal, FAVORABLE.

- **Afección al patrimonio cultural**

A partir de lo indicado en el inventario del presente documento, no se prevén impactos sobre el patrimonio cultural al no existir elementos presentes en la zona.

IMPACTO: NULO

- **Afección a los bienes y servicios: caminos y acequias de riego**

Para la realización de las obras será necesaria la ocupación de algunos terrenos colindantes con las motas existentes en la actualidad. Además, el trazado de las nuevas motas afectará a algunos servicios (caminos agrícolas, acequias de riego, accesos a parcelas), que deberán ser identificados y repuestos tras las obras.

IMPACTO: Negativo, directo, simple, temporal, MODERADO

4.2.1.8 Residuos

- **Generación de residuos**

Las actuaciones planteadas generarán fundamentalmente residuos pétreos de excavación. Los residuos serán reutilizados en la propia obra. Aquellos que no puedan ser reutilizados serán trasladados a vertedero por un gestor autorizado.

IMPACTO: Negativo, directo, simple, temporal, COMPATIBLE

4.2.1.9 Síntesis de los impactos ambientales en fase de ejecución

En la siguiente tabla se presenta la síntesis de los impactos de la fase de ejecución.

Tabla 26: Síntesis de los posibles impactos ambientales en la fase de ejecución

FACTOR DEL MEDIO	IMPACTOS	FASE DE EJECUCIÓN
Aire y cambio climático	Emisión de polvo y contaminantes a la atmósfera	**COMPATIBLE**
	Incremento de niveles sonoros	**COMPATIBLE**
	Emisión de gases de efecto invernadero	**Poco significativo-COMPATIBLE**
Geomorfología y suelos	Compactación y ocupación del suelo	**COMPATIBLE**
	Riesgo de contaminación del suelo por vertidos y derrames accidentales	**COMPATIBLE**
Sistema hidrológico	Cambio de temporal de la calidad de las aguas por arrastre de partículas	**MODERADO**
	Riesgo de contaminación de las aguas superficiales por vertidos y derrames accidentales	**COMPATIBLE**
	Afección a las aguas subterráneas	**NULO**
Biodiversidad: vegetación, hábitats de interés comunitario y fauna	Afección a la vegetación de ribera / hábitats de interés comunitario	**COMPATIBLE**
	Molestias a la fauna derivada de ruidos, presencia de maquinaria y personal durante las obras	**COMPATIBLE**
	Afección al hábitat de la fauna	**COMPATIBLE**
	Incremento del riesgo de incendio	**COMPATIBLE**
Espacios protegidos	Afección a espacios naturales protegidos y espacios protegidos por instrumentos internacionales	**NULO**
	Afección a espacios Red Natura 2000 y otros espacios naturales de interés	**COMPATIBLE**
Paisaje	Deterioro temporal de la calidad del paisaje	**COMPATIBLE**
Población, salud, patrimonio cultural, bienes materiales y medio socioeconómico	Afección a la población por el tránsito de maquinaria	**COMPATIBLE**
	Incremento de la necesidad de mano de obra	**FAVORABLE**
	Afección al patrimonio cultural	**NULO**
	Afección a los bienes y servicios: caminos y acequias de riego	**MODERADO**
Residuos	Generación de residuos	**COMPATIBLE**

4.2.2 Fase de funcionamiento

4.2.2.1 Aire y cambio climático

Durante la fase de funcionamiento el impacto sobre la calidad del aire, el confort sonoro y el cambio climático será NULO

4.2.2.2 *Geomorfología y suelos*

- **Recuperación de sectores de llanura de inundación y reducción de la erosión en el cauce**

Las actuaciones de eliminación de motas afectarán a una longitud total aproximada de 1445 m de motas existentes y favorecerá la recuperación de la llanura de inundación en estos sectores, obteniéndose una mayor amplitud en su sección efectiva y, por consiguiente, una mayor capacidad de desagüe en situaciones de avenida, originando con ello, una disminución de la velocidad y de la lámina de agua, reduciendo los problemas de erosión e incisión en el cauce y en los terrenos de las márgenes.

Asimismo, se favorecerá la restauración de ecosistemas naturales y el mantenimiento de las riberas fluviales.

IMPACTO: Positivo, directo, sinérgico, permanente, FAVORABLE

4.2.2.3 *Sistema hidrológico*

- **Contribución a la recuperación dinámica natural del río**

Las actuaciones proyectadas tendrán, en su conjunto, un impacto positivo, ya que contribuyen a la reducción del riesgo de inundación, el incremento de la capacidad de laminación natural del río y la mejora del entorno fluvial.

La eliminación de las motas permite la recuperación de la dinámica natural del río mediante la reconexión del cauce con su llanura. Esta actuación conlleva la demolición de tramos de las motas actuales y la construcción de otras nuevas más alejadas del cauce, mejorando la sección hidráulica, la conectividad lateral y la laminación de avenidas. Se reduce así la velocidad de la corriente, reduciendo los problemas de erosión e incisión en el cauce y en los terrenos de las márgenes.

IMPACTO: Positivo, directo, sinérgico, permanente, FAVORABLE

4.2.2.4 *Biodiversidad: vegetación, hábitats de interés comunitario y fauna*

La recuperación de los sectores de llanura aluvial permite la recuperación de los hábitats ribereños y la fauna asociada, lo que se considera un efecto ambientalmente muy positivo.

- **Mejora de la vegetación de ribera**

La recuperación de parte de la llanura aluvial va a permitir, en parte, la expansión y colonización del espacio por vegetación de ribera, que se conserva en sectores contiguos a las obras.

Además, las actuaciones proyectadas relativas a las revegetaciones favorecerán la renaturalización y mejora de la cubierta vegetal en los terrenos contiguos a la margen derecha del río. Se contribuirá de esta manera a favorecer la continuidad y conexión con la vegetación existente.

IMPACTO: Positivo, directo, sinérgico, permanente, FAVORABLE

- **Hábitats de interés comunitario**

El presente Proyecto contempla como parte de sus actuaciones, el adoptar medidas para la recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal. Las especies que se han seleccionado para algunas de las revegetaciones que se proyecta acometer, son algunas de las especies propias del HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba Salix alba* y *Populus alba.* La mejora de este hábitat supone un fomento del mantenimiento y la mejora de la conectividad ecológica de los hábitats fluviales.

IMPACTO: positivo, directo, sinérgico, permanente, FAVORABLE.

4.2.2.5 Espacios protegidos

- **Afección a espacios naturales protegidos y espacios protegidos por instrumentos internacionales**

Considerando que en el ámbito de actuación no hay declarados espacios naturales protegidos ni áreas protegidas por instrumentos internacionales, los posibles impactos sobre estos son NULOS.

- **Espacios Red Natura 2000 y otros espacios naturales de interés**

Mejora del entorno fluvial por la reducción de las presiones en el ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro

La actuación prevista de eliminación de dos motas afecta positivamente al espacio de la Red Natura 2000 ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro. Esta actuación supone una reducción de las presiones y amenazas identificadas en el Plan de gestión del espacio (*Defensas de márgenes, motas y canalizaciones, que causan desequilibrios sobre la dinámica del sistema fluvial y aíslan las llanuras de inundación alterando las comunidades de vegetación riparias*) y la mejora de la conectividad ecológica con los sotos del entorno.

La eliminación de los dos tramos de mota supone la recuperación de la funcionalidad de la llanura de inundación en este sector.

IMPACTO: Positivo, directo, acumulativo, permanente, FAVORABLE

Contribución a los objetivos del Plan de gestión del ZEC ES2430081 Sotos y Mejanas del Ebro

La eliminación de las dos motas y el cierre de los núcleos urbanos supondrán un apoyo a la consecución de los objetivos indicados en el Plan básico de Gestión del ZEC Sotos y mejanas del Ebro, puesto que *Se fomentará disminuir el riesgo de inundaciones, promoviendo fundamentalmente las funciones naturales de las llanuras de inundación, como laminadoras de las mismas.* Asimismo, se contribuirá a reducir algunas de las presiones y amenazas también identificadas en dicho Plan de Gestión.

IMPACTO: Positivo, directo, acumulativo, permanente, FAVORABLE

4.2.2.6 Paisaje

- **Mejora del paisaje ribereño**

En la fase de funcionamiento, las actuaciones previstas de eliminación de motas tienen un efecto positivo en el paisaje ribereño.

La recuperación de la llanura aluvial proporciona espacios para la colonización por la vegetación de ribera y la recuperación de los sotos, elementos de gran valor paisajístico, especialmente relevante en un entorno altamente transformado por la actividad agraria.

IMPACTO: Positivo, directo, sinérgico, permanente, FAVORABLE

4.2.2.7 Población, salud, patrimonio cultural, bienes materiales y medio socioeconómico

- **Reducción de los daños producidos por las inundaciones**

El efecto fundamental derivado de las actuaciones previstas, que coincide con el objetivo del Proyecto, es mejorar el régimen hidráulico en el tramo y reducir el riesgo por inundación. Esto permitirá atenuar los impactos negativos sufridos sobre bienes y servicios en episodios de avenidas.

Como efecto derivado del Proyecto objeto de evaluación, que además coincide con su objetivo, es la reducción de los daños que se producen por las inundaciones en el tramo de estudio del río Ebro. Como consecuencia de las actuaciones se conseguirá la recuperación de la llanura de inundación, la reducción del riesgo de inundación en las áreas urbanas de Torres de Berrellén y Sobradiel, el incremento de la capacidad de laminación natural del río y la mejora del entorno fluvial.

Asimismo, la puesta en funcionamiento del proyecto favorecerá reducir el riesgo de inundación en zonas no urbanas, disminuyendo la velocidad de circulación de las aguas y/o la altura que alcanzan las inundaciones sobre los campos.

En su conjunto, con la puesta en funcionamiento del proyecto se atenuarán los impactos negativos sufridos sobre bienes y servicios en episodios de avenidas.

IMPACTO: Positivo, directo, sinérgico, permanente, MUY FAVORABLE.

4.2.2.8 Residuos

No se prevé la generación de residuos durante la fase de funcionamiento de las actuaciones acometidas.

IMPACTO: NULO

4.2.2.9 Síntesis de los impactos ambientales en fase de funcionamiento

En la siguiente tabla se presenta la síntesis de los impactos de la fase de funcionamiento.

Tabla 27: Síntesis de los posibles impactos ambientales en la fase de mantenimiento

FACTOR DEL MEDIO	IMPACTOS		FASE DE FUNCIONAMIENTO
Aire y cambio climático	-		**NULO**
Geomorfología y suelos	Recuperación de sectores de llanura de inundación y reducción de la erosión en el cauce		**FAVORABLE**
Sistema hidrológico	Contribución a la recuperación dinámica natural del río		**FAVORABLE**
Biodiversidad: vegetación, hábitats de interés comunitario y fauna	Mejora de la vegetación de ribera		**FAVORABLE**
	Mejora de los hábitats de interés comunitario		**FAVORABLE**
Espacios protegidos	Afección a espacios naturales protegidos y espacios protegidos por instrumentos internacionales		**NULO**
	Red Natura 2000 y otros espacios de interés	Mejora del entorno fluvial por la reducción de las presiones en el ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro	**FAVORABLE**
		Consecución de objetivos del Plan de Gestión del ZEC	**FAVORABLE**
Paisaje	Mejora del paisaje ribereño		**FAVORABLE**
Población, salud, patrimonio cultural, bienes materiales y socioeconomía	Reducción de los daños producidos por las inundaciones		**MUY FAVORABLE**
Residuos	-		**NULO**

4.3 Valoración global de los impactos ambientales

Del análisis de la identificación, caracterización y valoración de los impactos se puede concluir que:

- En la fase de ejecución se producen algunos efectos negativos, en su mayor parte poco significativos, derivados de la ocupación temporal y las propias obras. Los impactos más relevantes, son el cambio temporal de la calidad de las aguas por el arrastre de partículas como consecuencia del movimiento de tierras y la eliminación de la vegetación de ribera, coincidente en parte con HIC y, en relación a la población, salud, bienes materiales y servicios, la afección a caminos y los núcleos poblaciones de Torres de Berrellén y Sobradiel durante la ejecución de las actuaciones. Impactos que podrán ser minimizados o corregidos con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

- En la fase de funcionamiento se producen impactos ambientales muy favorables. Las actuaciones van a contribuir a la recuperación de la dinámica fluvial natural y de la llanura de inundación, lográndose de esta manera, la reducción de los daños por inundaciones sobre los núcleos de población y los campos agrícolas.

  Se contribuirá a la recuperación de sotos en las llanuras aluviales y la mejora de los hábitats ribereños, favoreciendo asimismo la mejora del estado de la fauna asociada.

  Respecto al ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro, señalar la reducción de las presiones sobre el espacio por la mejora del sistema de defensas y la mejora de la conectividad ecológica con los sotos del entorno. Destacar que las actuaciones de mejora ambiental favorecerán la mejora del estado de la vegetación en la zona, así como de los hábitats de interés comunitario presentes y, por ende, de la fauna asociada.

  Se contribuye a minimizar los daños sobre la población, los bienes materiales y naturales, y reducir igualmente los gastos económicos que se asumen tras episodios de avenidas.

En el apartado 5 se indican las medidas para disminuir, corregir o compensar los posibles impactos negativos identificados en la fase de obra.

5 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

5.1 Introducción

En todo Proyecto se deben introducir ciertas acciones con objeto de prevenir, disminuir o corregir los efectos negativos sobre el entorno.

Las medidas se clasifican en: **preventivas, minimizadoras y correctoras.**

- Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar que se produzca la afección y a preservar el entorno. Se introducen durante la fase de diseño del Proyecto.
- Las medidas minimizadoras generalmente se introducen durante la fase de ejecución de las obras y van dirigidas a paliar, en la medida de lo posible, las afecciones que se producen. Normalmente estas medidas suponen un coste adicional bajo.
- Las medidas correctoras son las medidas que suponen un mayor coste adicional y tienen por objeto corregir las afecciones, una vez que se han producido, tratando que el entorno sea lo más parecido a la fase previa a la ejecución de las obras.

En el presente apartado se proponen medidas de carácter general y, además, las medidas que tienen por objetivo la protección de los elementos del medio específicamente analizados durante el proceso de identificación y valoración de los impactos: aire, geomorfología y suelos, sistema hidrológico, biodiversidad (vegetación, hábitats y especies), espacios protegidos, paisaje, población, salud humana, medio socioeconómico y residuos.

A continuación, para cada uno de los elementos del medio considerado se describen las medidas que se adoptan en las diferentes fases: diseño y ejecución. Durante la fase de funcionamiento no se requiere adoptar ninguna medida.

5.2 Medidas de carácter general

- Deberá contarse con un técnico ambiental, adscrito a la dirección de obra, que se encargará del cumplimiento de las prácticas de buena conducta ambiental y vigilar la ejecución y funcionamiento de las medidas preventivas y correctoras, así como de la supervisión del programa de vigilancia ambiental.

- Fechas óptimas de ejecución. Con carácter previo a las obras se establecerá el periodo en el que se restringen las obras con objeto de que se respete la época de reproducción, nidificación, cría e invernada de las especies de interés, así como la freza y migración de la ictiofauna. Las obras se realizarán en horario de 8:00 a 19:00 para minimizar las molestias que puedan provocar.

- La demolición de las motas deberá ejecutarse durante el período de estiaje del río Ebro. Lo más adecuado es programar el inicio de las actuaciones para principios del mes de agosto, cuando además gracias al estío se reducirá el caudal, y por tanto las posibilidades de arrastre de materiales y contaminantes al agua, y será también técnicamente más sencillo acometer las

obras. Las obras deberán estar concluidas preferentemente antes de noviembre, época en la que algunas aves comenzarán su invernada.

- Dado que la ejecución de las actuaciones implica, en algunos casos, el corte de caminos rurales y de acequias, deberá ejecutarse durante el período en el que se produzca una mínima interferencia con las labores agrícolas, y fuera del período de regadío.

- Se jalonarán de forma clara y visible las distintas zonas a ocupar durante la ejecución del proyecto, como las zonas de instalaciones auxiliares o las zonas de obra, los caminos a utilizar por la maquinaria, así como los pies arbóreos y rodales de vegetación que sea preciso proteger. Los accesos y la banda de actuación de la maquinaria tendrán un ancho igual al mínimo imprescindible para la correcta ejecución de las actuaciones, para no afectar más terreno del estrictamente necesario.

- El emplazamiento de las zonas de instalaciones auxiliares se establecerá en zonas donde no existan comunidades vegetales de interés. La ubicación será siempre lo más alejada posible de las líneas de drenaje, evitando que se produzcan arrastres (para que no exista, o al menos se minimice, el posible peligro de afección a los recursos hídricos, naturales y artificiales). La zona de instalaciones auxiliares se emplazará a una distancia superior a 5 m de los cauces, por tanto, fuera de la zona de servidumbre y evitando afectar a los ejemplares arbóreos autóctonos.

5.3 Protección de la calidad del aire, confort sonoro y cambio climático

5.3.1 Fase de diseño

- En la medida de lo posible, garantizar en el diseño del proyecto que no queden superficies desnudas, en las que el viento o la lluvia pueda originar arrastre de partículas y aumentar el grado de partículas de polvo en suspensión disminuyendo la calidad del aire.

- Mediante la planificación racional de las obras y del tráfico creado por ellas, se mitigará el incremento de niveles sonoros y de emisiones de gases de la maquinaria.

5.3.2 Fase de ejecución

- Reducción de la velocidad de la maquinaria a través de los caminos, lo que contribuye a evitar la generación de polvo y disminuir el consumo de combustible y la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes en general.

- El incremento de partículas en suspensión puede ser mitigado mediante el riego de los accesos durante las obras de demolición, excavación, carga, descarga y transporte de materiales. Asimismo, se procederá a la humidificación de materiales de acopio en las épocas de mayor generación de viento.

- Se humidificarán de forma periódica los depósitos y acopios de materiales susceptibles de emitir polvo, ya sea por la acción del viento o por cualquier otra circunstancia, cubriendo con lonas.

- Tapado de la caja de los camiones: se cubrirá con una lona adecuada la caja de los camiones en tránsito que transporten áridos, para evitar la emisión de partículas de polvo.

- Riego sobre vegetación: de existir vegetación afectada por acumulación de polvo y partículas en las superficies foliares, se efectuarán riegos periódicos sobre la misma en las proximidades de las obras, con el fin de evitar el estrés de la vegetación por obturación de los estomas de las hojas. Esta medida se adoptará sobre la vegetación autóctona presente en la zona de acceso a la obra.

- Reducción de la velocidad de la maquinaria a través de los caminos, lo que contribuye a evitar la generación de polvo y disminuir el consumo de combustible y la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero, y contaminantes en general. Se establecerá una velocidad de circulación de los vehículos a 40 km/h en zonas sin asfaltar y a 20 km/h en aquellas zonas especialmente problemáticas en emisiones de polvo.

- Para minimizar las emisiones químicas a la atmósfera, procedentes de los motores de combustión de la maquinaria que se vaya a emplear, se llevará a cabo una puesta a punto de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

- Se asegurará el adecuado y correcto mantenimiento de la maquinaria utilizada. Los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán del grupo de los denominados silenciosos.

5.4 Protección de geomorfología y suelos

5.4.1 Fase de diseño

- Se deberán proyectar y gestionar las acciones de excavación, transporte y depósito para minimizar, en lo posible, el impacto producido por los movimientos de tierra y, por tanto, la alteración de las condiciones naturales de la zona.

5.4.2 Fase de ejecución

- Se utilizarán, en la medida de lo posible, los accesos y caminos existentes.

- En las acciones de excavación, transporte y depósito se tratará de minimizar el impacto producido por el movimiento de tierras. En la medida de lo posible, se protegerá el suelo para evitar su compactación y deterioro.

- La demolición de las motas con máquina excavadora únicamente será admisible en construcciones o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

- Se compensarán y reutilizarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de materiales generados durante la fase de obras. En el retranqueo de motas se priorizará el balance del material entre la mota retirada y la nueva mota ejecutada.

- Se evitará la compactación del suelo que el depósito de materiales o el tráfico de maquinaria pueda provocar a través del correcto uso de las zonas de acopio y mediante la circulación exclusiva del personal y maquinaria por los carriles identificados para este uso durante la ejecución del proyecto.

- El acopio de los materiales se realizará en la zona destinada a ello, procurando minimizar la ocupación espacial.

- En los movimientos de tierra, se retirará y se conservará de manera cuidadosa y conveniente la capa de tierra vegetal extraída para que se pueda reutilizar tras la finalización de las obras. Los espesores establecidos para retirar la tierra vegetal serán de aproximadamente 25 cm en las zonas consideradas aptas.

- El acopio temporal de la tierra vegetal deberá realizarse de tal modo que se garantice que no pierda sus propiedades. Para evitar la compactación y facilitar la aireación, se almacenará en un terreno horizontal, en caballones de altura no superior a 2 m asegurando su correcta conservación. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales. Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible. El acopio de los materiales se realizará en la zona destinada a ello, procurando minimizar la ocupación del espacio.

- Con objeto de evitar que el tráfico de vehículos y maquinaria suponga afecciones al medio edáfico por compactación fuera de la zona de obras, la circulación se realizará de manera exclusiva por los carriles identificados a utilizar durante la fase de ejecución. En las superficies con suelo compactado debido a la ejecución del proyecto se realizará, una vez finalice la obra, el correspondiente acondicionamiento del terreno.

- Los materiales de construcción que puedan generar vertidos contaminantes quedarán aislados del suelo, mediante geomallas impermeables.

- Los suelos que se hubieran contaminado por vertidos accidentales de materiales grasos o hidrocarburos serán retirados y almacenados correctamente, para su posterior gestión como residuos peligrosos.

5.5 Protección del sistema hidrológico

5.5.1 Fase de diseño

- Las distintas zonas de obra se diseñarán siempre con un sistema que garantice el control de las aguas de escorrentía.

- Se exigirá al contratista la formulación de planes y medidas de emergencia, para los vertidos accidentales que afecten a las líneas de drenaje, cauces temporales o permanentes próximos a las zonas de actividad de la obra. Todas las instalaciones deberán contar con medidas de

intervención rápida para casos de vertidos accidentales, como por ejemplo materiales absorbentes.

5.5.2 Fase de ejecución

- Se prohíbe taxativamente cualquier tipo de vertido o de limpieza de maquinaria sobre el suelo natural o sobre las líneas de drenaje natural del terreno o cauces temporales o permanentes. Las operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria y el resto de acciones que puedan provocar un vertido accidental de algún tipo de aceite o lubricante, se realizarán en un parque de maquinaria, en una zona habilitada para ello. Dicha zona será acondicionada de tal manera que permita la recogida de líquidos y sólidos de posibles vertidos.

- Se pondrá especial atención a retirar convenientemente todo el material procedente de demolición y excavación para que no existan vertidos en el cauce.

- Los accesos a las zonas de obra se realizarán, en su caso, con materiales granulares y, en ningún caso, se utilizarán mezclas bituminosas o permeables.

- En las obras no se emplearán materiales que contengan altos porcentajes de finos que pudieran ser lavados o arrastrados y alcanzar el cauce.

- Como barreras de retención de sedimentos se podrán utilizar balas de paja. Se ubicarán en aquellos puntos donde sea previsible la circulación de agua tras episodios lluviosos, así como en aquellas zonas en las que se realicen actuaciones y se encuentren desprovistas de vegetación, ya sea de forma natural o como consecuencia de las propias actuaciones llevadas a cabo durante el proyecto y se encuentren próximas al cauce. En caso de ser necesario (tipo de actuación, caudal circulante) durante las labores que se ejecuten en el cauce se dispondrán sistemas antiturbidez.

- Al finalizar la jornada de trabajo se retirarán los materiales y la maquinaria de aquellas zonas en las que exista el riesgo de que el material o la maquinaria sea arrastrado hacia el cauce o las acequias de riego.

- Una vez concluida la obra, las zonas donde se desarrollen los trabajos serán desmontadas, previa limpieza exhaustiva de desechos y residuos y se comprobará la ausencia de elementos extraños en el río y sus márgenes.

5.6 Protección de la vegetación

5.6.1 Fase de diseño

- El adjudicatario de las obras, desarrollará un plan de prevención y extinción de incendios que incluirá una programación de las actuaciones a partir de las épocas de mayor riesgo de incendios y en el que se prestará especial atención a las actuaciones con mayor riesgo de provocar incendios, tales como los desbroces.

5.6.2 Fase de ejecución

- Antes de iniciar la actividad, se procederá a marcar mediante cinta, vallas, etc. los árboles o formaciones de interés que se deban proteger, en la banda de vegetación que pudiera verse afectada por la acometida de las obras. A criterio del técnico ambiental, se protegerán individualmente con tablones de madera (altura aproximada de 2 m) los ejemplares que se estime oportuno; estos protectores serán retirados una vez finalice la obra. En su caso, se valorará si fuera preciso, la poda de alguna rama.

- Aquellas zonas que vayan a ser desbrozadas, se delimitarán con carácter previo a la ejecución de la actuación, con objeto de no afectar a rodales de vegetación sobre los que no estuviera proyectado actuar. El desbroce y despeje de vegetación que se realizará en la zona de trabajo, se planificará de modo que la superficie afectada sea la menor posible.

- Las labores de desbroce y despeje de vegetación deberán ejecutarse con carácter previo a los movimientos de tierra que sea necesario ejecutar, con objeto de favorecer el banco de semillas. Un técnico especializado concretará las zonas a desbrozar y podar en caso de que fuera preciso.

- Se realizarán riegos periódicos de la vegetación para limpiar la vegetación de polvo, como se indicó en las medidas de protección de la calidad del aire.

- Se prohibirá la colocación de cualquier elemento de la obra (carteles, cables, etc.) sobre la vegetación, así como depositar materiales de obra a los pies de árboles o arbustos.

- Las plantas utilizadas en las plantaciones deberán ser autóctonas y proceder de viveros de la zona. Se deberá garantizar la procedencia del material vegetal. Se utilizarán preferentemente plantones bien arraigados y con cepellón sobre maceta o bandeja forestal. Las plantas deben estar exentas de malformaciones impropias de su especie y el sistema radicular debe estar intacto y bien desarrollado.

- Las plantaciones se llevarán a cabo dentro del periodo de reposo vegetativo de las distintas especies a instaurar, preferiblemente dentro del periodo otoño-invierno, pero evitando épocas de heladas. Se asegurará un riego en el momento de las plantaciones.

- La tierra vegetal que haya sido acopiada se reutilizará en la propia obra. Se realizará el extendido de tierra vegetal siguiendo el trazado de las motas eliminadas, así como en los taludes de la nueva mota. Como se ha indicado en las actuaciones del proyecto, además, se realizará la revegetación de algunas de las zonas actualmente ocupadas por motas y los taludes de las nuevas motas.

- Se adoptarán las medidas necesarias de prevención de incendios, y las básicas para una contención primaria de focos.

5.7 Protección de la fauna y espacios protegidos

5.7.1 Fase de diseño

- En la programación del cronograma de obras se deberá considerar la época de reproducción, nidificación, cría e invernada de la fauna de interés, especialmente de la avifauna y en zonas cercanas a islas del río, donde podría nidificar el fumarel (*Chlidonias niger*), catalogada En Peligro de Extinción a nivel nacional. En particular, en las actuaciones de eliminación y retranqueo de motas, por la posible afección temporal a la vegetación del talud y su base. Así mismo, en la programación se considerará la freza y migración de la ictiofauna. Estos periodos se determinarán con carácter previo a las obras y se atenderá asimismo a los criterios técnicos que fueran precisos.

- Lo más adecuado es programar el inicio de las actuaciones para principios del mes de agosto, cuando además gracias al estío se reducirá el caudal, y, por tanto, las posibilidades de arrastre de materiales y contaminantes al agua. Será también técnicamente más sencillo acometer las obras, las cuales deberán estar concluidas preferentemente antes de noviembre, época en la que algunas aves comenzarán su invernada. En caso de detectarse situaciones de riesgo que se considere no vayan a estar suficientemente mitigadas por las medidas establecidas en este documento, se propondrán las acciones necesarias para su prevención, corrección o compensación.

5.7.2 Fase de ejecución

- Previo al inicio de las obras será necesario inspeccionar la zona de afección, con el fin de detectar refugios de aquellas especies de fauna sensibles y la posible presencia de nidos, madrigueras y puestas. Se jalonarán las zonas a preservar. En caso de que se detectase la presencia de nidos o refugios, se notificará al órgano competente de la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Se adecuará la programación de las obras considerando las épocas de reproducción y cría de las especies de interés, con objeto de evitar que los posibles nidos que existan en los taludes estén ocupados.

- En ningún caso se realizarán trabajos nocturnos para evitar ruidos que moleste a la fauna presente en la zona.

- Si finalmente se prolongasen las obras, se reducirán las actividades al mínimo durante los periodos de invernada.

- La aplicación de las medidas de carácter general, así como las medidas preventivas y correctoras definidas para el resto de factores del medio, contribuirán al buen estado de la fauna durante la fase de ejecución, tales como por ejemplo aquellas dirigidas a evitar, en la medida que sea posible, el enturbiamiento y la contaminación del medio hídrico.

- Considerando que de las especies inventariadas la única que cuenta con Estrategia de conservación es la margaritona, en caso de que se detectase su presencia, las actuaciones estarán en conformidad con lo dispuesto en la misma, así como, en su caso, con su Plan de recuperación.

- Puesto que la ejecución de alguna de las actuaciones se va a realizar en la margen del río Ebro, se tendrán en cuenta las medidas propuestas para evitar la dispersión del mejillón cebra, según lo establecido en el Protocolo de desinfección de embarcaciones, equipos y maquinaria, de la Confederación Hidrográfica del Ebro[27], así como las medidas contempladas en la Estrategia Nacional para el control del mejillón cebra[28].

5.8 Protección del paisaje

5.8.1 Fase de diseño

En el diseño del proyecto se considera el paisaje como un elemento ambiental clave por lo que tanto las medidas protectoras como las correctoras se centran en decisiones que se toman en fase de proyecto y que tienen por objeto evitar la afección y pérdida de calidad del paisaje. Los materiales utilizados y el diseño de las obras pretenden conseguir la integración visual, conservar la calidad visual y paisajística del entorno, así como recuperar el hábitat y las condiciones hidromorfológicas del cauce.

Con objeto de que el impacto paisajístico de las obras sea el mínimo posible, se toman las siguientes medidas:

- Previo a la realización de las obras se deberán delimitar y señalizar adecuadamente todos los caminos y accesos tanto para el uso del personal como para limitar el movimiento de la maquinaria y su posible afección.

5.8.2 Fase de ejecución

- Se procurará ocupar la menor área posible tanto del cauce como de la zona de ribera y áreas colindantes durante las obras.

- Durante el desarrollo de las obras se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.

- La revegetación de los taludes minimizará el impacto paisajístico de los mismos. Cuando se realicen plantaciones en varias bandas se realizará una distribución al tresbolillo que reduzca la percepción de artificialidad en la plantación.

[27] http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=11945

[28] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pbl_estrategia_control_mejilon_cebra_tcm30-69988.pdf

- Los nuevos taludes que se creen se generarán creando un perfil lo más naturalizado posible (evitando aristas rectas).

- Finalizadas las obras, se retirarán los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y se desmantelarán los accesos temporales.

- Se restaurarán las zonas que hayan sufrido alguna afección por algún motivo una vez acabados los trabajos. Las zonas de trabajo y la de instalaciones auxiliares serán restauradas, procediendo a la descompactación del terreno y la posterior restauración de sus características.

5.9 Protección de la población, la salud, patrimonio cultural, bienes materiales y servicios

En fase de diseño, ejecución y funcionamiento serán de aplicación las medidas identificadas para el resto de factores del medio, además de las medidas de carácter general.

5.9.1 Fase de diseño

- Las medidas contempladas consisten en garantizar que las actuaciones proyectadas no afecten a parámetros de salubridad pública, específicamente en lo que respecta a la calidad del agua y se minimizan los impactos sobre la población, bienes y servicios. Asimismo, las medidas deberán garantizar que las actuaciones no entran en contradicción con los planes de gestión y conservación de los espacios protegidos, urbanísticos, hidrológicos, etc., que se encuentren vigentes.

- Dado que la construcción de nuevas motas de cierre en el entorno de las poblaciones de Torres de Berrellén y Sobradiel, así como el soterramiento de un tramo de acequia implica el corte de caminos rurales y de acequias, deberá ejecutarse durante un período en que se produzca una mínima interferencia con las labores agrícolas, y fuera del período de regadío.

5.9.2 Fase de ejecución

- Se adoptarán las medidas de seguridad y equipos de protección adecuados tanto para el personal como para la maquinaria.

- Se señalizarán de forma adecuada y visible las zonas de obra y todas las áreas que puedan suponer un riesgo para la salud humana.

- Para reducir las molestias a la población, los trabajos no se realizarán en horario nocturno.

- Para minimizar posibles efectos sobre las aguas superficiales, que pudiesen alterar su calidad, (aunque prácticamente toda la obra se realizará en seco, lo que mitiga en gran medida el impacto anterior), las obras se acometerán cuando el cauce del río Ebro sea menor.

- Antes de proceder a la demolición de las motas se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas enterradas.

- Al finalizar cada jornada no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

- Garantizar la continuidad de viales e infraestructuras, y el buen estado de conservación del vial y de los caminos de acceso afectado por las actividades de la obra, para minimizar posibles afecciones por las actividades de la obra.

- El trazado de las nuevas motas puede que afecte a algunos servicios, como acequias de riego principalmente, que deberán ser identificadas y repuestas tras las obras.

- Una vez concluidas las obras, las zonas donde se desarrollen los trabajos serán desmontadas, previa limpieza exhaustiva de desechos y residuos y se comprobará la ausencia de elementos extraños en el río.

- Se informará a los propietarios de las parcelas agrícolas próximas para mejorar la integración del proyecto dentro del entorno social en el que se ubica.

5.10 Gestión de residuos

5.10.1 Fase de diseño

- Previo al inicio de las obras, se realizará un plan de transporte y depósito de los materiales sobrantes, así como medidas para la correcta gestión de cualquier otro residuo generado del tipo que sea.

- Se contemplará siempre la creación de puntos techados, con depósitos de cara a su uso como punto limpio o para el almacenamiento de productos líquidos, en caso de necesitarse. Dicha zona estará acondicionada de tal manera que permita la recogida de líquidos y sólidos de vertidos accidentales.

5.10.2 Fase de ejecución

- Se reducirá al máximo posible la generación de residuos durante la ejecución de las obras. Para ello, se adoptarán las medidas necesarias y se buscarán aquellas opciones más favorables para la obtención de dicho objetivo, como la reutilización de todos los elementos y materiales que así lo permitan.

- Se efectuará una clasificación y separación de los residuos que deban ser eliminados atendiendo a su naturaleza. Para lograr este objetivo, se instalarán contenedores debidamente señalizados para la recogida selectiva de cada categoría de residuo.

- Deberá realizarse una retirada continua de las basuras y residuos de construcción que se produzcan durante la fase de obras.

- La recogida de residuos se llevará a cabo por empresa especializada. A tal efecto, la recogida de residuos o productos que tuvieran la consideración de peligrosos, se efectuará de acuerdo a lo establecido en la normativa en vigor, debiendo ser entregados para su tratamiento y

eliminación a un gestor autorizado. Se deberá contar en todo momento con la documentación generada en la que se establezcan los residuos generados, su gestión y destino.

- Al finalizar la jornada no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

- Se mantendrán limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, y se deberán retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- Una vez concluida la obra, las zonas donde se desarrollen los trabajos serán desmontadas, previa limpieza exhaustiva de desechos y residuos y se comprobará la ausencia de elementos extraños en el río. Los residuos de construcción se transportarán a un vertedero autorizado.

6 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1 Objetivos

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) consiste en la determinación de una serie de medidas de control y seguimiento de los aspectos medioambientales del proyecto. Se trata de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente Memoria ambiental y detectar, en su caso, las posibles desviaciones que puedan surgir sobre las previsiones efectuadas, con objeto de proponer, en su caso, medidas para minimizar o corregir los posibles impactos no previstos.

Los objetivos fundamentales del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Comprobar el cumplimiento y eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas; detectar aquellos casos en los que se sobrepasen los umbrales marcados en el PVA, y asegurar la aplicación de las medidas oportunas.

- Comprobar que los impactos producidos son los previstos, tanto en magnitud como en lo que se refiere al elemento afectado.

- Detectar si se producen impactos ambientales no previstos en esta memoria ambiental y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.

- Comprobar la correcta ejecución y eficacia de los requisitos de seguimiento para el cumplimiento de las condiciones establecidas, en su caso, por el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental.

Para el seguimiento ambiental se contará con un técnico ambiental, adscrito a la dirección de obra, que se encargará del cumplimiento de las prácticas de buena conducta ambiental y de vigilar la ejecución y funcionamiento de las medidas preventivas y correctoras, así como de la supervisión del programa de vigilancia ambiental.

6.2 Metodología del seguimiento

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del técnico ambiental. De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de medidas complementarias que se establecen en el PVA.

A lo largo de la ejecución de las obras se realizarán informes de seguimiento ambiental que recogerán las operaciones realizadas durante la ejecución de las obras, así como las incidencias derivadas de las mismas. En el caso de que las medidas preventivas y correctoras requieran modificaciones, se propondrán y valorarán, a partir de la información recabada en el seguimiento, las nuevas medidas correctoras complementarias para subsanar los impactos.

Un técnico competente en medio ambiente se encargará de realizar los informes de seguimiento de las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

La vigilancia ambiental será de aplicación en la fase de ejecución y el primer año desde la puesta en funcionamiento del proyecto.

6.3 Indicadores de seguimiento

6.3.1 Delimitación de la zona de ocupación del proyecto y elementos auxiliares

Objetivo y actuaciones derivadas del control: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares, mediante el control del replanteo y el jalonamiento, evitando la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto y el desarrollo de actividades que puedan provocar impactos no previstos fuera de las zonas aprobadas.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con las zonas de proyecto, expresado en orcentaje.
- Calendario/periodicidad: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de ejecución.
- Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del técnico ambiental.
- Medidas complementarias: Para prevenir posibles afecciones se informará al personal que ejecute las obras sobre las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. Se instalará, reparará o, en su caso, reforzará el jalonamiento. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al jalonamiento de dichas áreas, realizándose el desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y la reparación del espacio afectado.

- Documentación generada por cada control: Se indicará el estado del jalonamiento en los informes de control.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control:** Verificar la localización de elementos auxiliares en las zonas indicadas.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Superficie afectada fuera de las zonas indicadas, expresada como porcentaje del total.
- Calendario/periodicidad: Previa al comienzo de las obras, una vez se haya realizado el correspondiente jalonamiento. Control cada mes en fase de ejecución incluyendo uno al final y antes de la recepción.
- Valor Umbral: Ocupación de zonas no indicadas.
- Medidas complementarias: Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar de la zona no habilitada y recuperación del espacio afectado.
- Documentación generada por cada control: Si se considera necesario, se recogerán los resultados de esta actuación en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra. Se recogerá el resultado del seguimiento en los informes de control.

6.3.2 Protección atmosférica y control de ruido

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Garantizar que se minimiza la cantidad de polvo y partículas en suspensión en zonas de excavaciones, acopios, explanaciones, caminos de obra y accesos y zonas de instalaciones auxiliares.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Presencia de polvo y partículas en suspensión / Zona de obra.
- Calendario/periodicidad: Al inicio de la obra, y semanal durante los periodos secos y durante todo el periodo estival.
- Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del técnico ambiental. Ausencia de lona o material similar en los volquetes para impedir que se genere polvo o partículas en suspensión en el medio por el material transportado.
- Medidas complementarias: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. Se procederá al riego periódico sobre zonas de explanaciones, carretera en la zona de acceso y zonas de instalaciones auxiliares. La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y de la climatología, para mantener permanentemente húmedos los caminos utilizados. El técnico ambiental de la obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. Empleo de la lona o material similar en los volquetes.
- Documentación generada por cada control: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre ruidos y emisiones de contaminantes para la maquinaria utilizada.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Existencia de la certificación emitida por una entidad de inspección autorizada en la que se indique que el vehículo o máquina ha superado las

pruebas pertinentes y sus niveles de emisión y ruido están dentro de los límites legalmente establecidos.

- Calendario/periodicidad: Mensual y siempre que algún vehículo o máquina infunda sospechas de estar emitiendo ruidos y gases por encima de los valores autorizados.
- Valor Umbral: Ficha de inspección técnica no favorable o caducada. Emisiones de humo negro de los vehículos. Maquinaria no homologada en relación a niveles de ruido o vibraciones.
- Medida/as complementarias: Paralización de los vehículos o maquinaria que superan los valores umbrales. Someter el equipo a una inspección técnica por una entidad acreditada y, en su caso, realizar las reparaciones oportunas para conseguir que los niveles de emisión queden dentro de los valores permitidos.

6.3.3 Protección de la geomorfología

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Vigilar que se evita la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
- Calendario/periodicidad: Al menos semanal, durante la fase de ejecución.
- Valor Umbral: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
- Medidas complementarias: Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales y recuperación del espacio afectado.

- **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Vigilar la restauración de las zonas de instalaciones auxiliares y las zonas donde se realicen las actuaciones.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Porcentaje de superficie de zonas con restauración inadecuada o insuficiente.
- Calendario/periodicidad: Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
  Fin de la temporada siguiente a la restauración.
- Valor Umbral: 10% de las zonas afectadas por la localización de instalaciones o elementos auxiliares de la obra con restauración inadecuada o insuficiente.
  Observaciones: Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:
  - Falta de extendido de la tierra vegetal (exceptuando aquellas zonas donde no se haya proyectado acometer la actuación).
  - Relleno del canal temporal con material no procedente del lecho que previamente haya sido acopiado o relleno insuficiente.
  - Incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo (respecto a la situación previa a las obras).
  - Presencia de residuos.
  - Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación.
  - Relieve sustancialmente más irregular o incremento de la pendiente con respecto a la situación previa a la ejecución del proyecto.
- Medidas complementarias: Ejecutar las acciones de restauración no realizadas o actuar con objeto de corregir las ejecutadas de manera defectuosa.

6.3.4 *Conservación de suelos*

- **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Asegurar la correcta retirada de suelo vegetal (tierra vegetal) en aquellas zonas donde los suelos deban ser desmontados o rellenados.
  - Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Espesor medio de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio del técnico ambiental.
  - Calendario/periodicidad: Control semanal durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.
  - Valor Umbral: No cumplimiento de los espesores establecidos: espesor retirado de 25 cm (mínimo 20 cm) en las zonas consideradas aptas.
  - Medidas complementarias: Refuerzo en el seguimiento ambiental durante las labores de retirada de tierra vegetal. Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.

- **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Garantizar el correcto lugar de acopio de la tierra vegetal
  - Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Se verificará que el acopio se realiza en los lugares apropiados aprobados por el técnico ambiental de la obra y que se realizan tal y como se define en la Memoria ambiental, ejecutando las tareas de mantenimiento previstas. No se admitirán acopios fuera de las zonas previstas ni la no ejecución de las medidas contempladas, además se verificará que en ningún caso se ocupa la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra.
  - Calendario/periodicidad: Los acopios se inspeccionarán de manera semanal.
  - Valor Umbral: Acopios fuera de las zonas previstas, no ejecución de las medidas contempladas.
  - Medidas complementarias: En el caso de la tierra vegetal, si se detectas en alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra, se harán propuestas de conservación adicionales (siembras, tapado, etc.) y en caso de que fuera necesario, reducción de la altura de los acopios y retirada de residuos.

6.3.5 *Protección de las aguas superficiales y subterráneas*

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Asegurar que no se producen afecciones al lecho fluvial y que este no se ve afectado por vertidos o sólidos en suspensión procedentes de las obras a realizar.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados y/o aumento de la turbidez del agua.
- Calendario/periodicidad: Inspección visual semanal. Comienzo y final de los movimientos de tierra en los cauces y en sus proximidades.
- Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados y/o grado alto de turbidez del agua.
- Medidas complementarias: Ejecución o refuerzo de las medidas establecidas. Limpieza y restauración de la zona. Revisión de las medidas adoptadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras.

- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

•**Objetivo y actuaciones derivadas del control:** Evitar afecciones a recursos subterráneos.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Evidencias de contaminación de las aguas subterráneas motivadas por la presencia de contaminantes (aceites, hidrocarburos, etc.) en el agua superficial o en el suelo, debidas a las actuaciones.
- Calendario/periodicidad: En cada inspección.
- Valor Umbral: Evidencias de contaminación de las aguas subterráneas.
- Medidas complementarias: Retirada de residuos-vertidos susceptibles de provocar la contaminación y restauración de la zona afectada. Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y, en su caso, paralización de las obras.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director de la Obra de cualquier posible evidencia de contaminación de las aguas subterráneas.

6.3.6 *Protección y restauración de la vegetación e integración paisajística*

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Revisión, previa al inicio de las obras, de la vegetación que pudiera verse afectada por la ejecución de las actuaciones.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Vegetación que se va a eliminar a partir de lo indicado en el Proyecto.
- Calendario/periodicidad: Revisión previa al inicio de las obras y en el momento de iniciarse las labores de desbroce.
- Valor Umbral: Evidencias de actuaciones de desbroce fuera de la zona proyectada.
- Medidas complementarias: Adecuación, en la medida de lo posible, de las actuaciones que vayan a suponer la eliminación de vegetación de ribera que sea de interés. En caso de que sea imposible, trasplante de ejemplares para su empleo en los propios objetivos del proyecto. Restauración de la zona afectada.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control:** Garantizar la conservación de la vegetación.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: A juicio del técnico ambiental: presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras, daños apreciables (ramas rotas, daño en troncos, etc.) ocasionados por el paso de maquinaria, acopio de materiales, etc.
- Calendario/periodicidad: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire. Una semana después de la ausencia de lluvias.
- Valor Umbral: Apreciación visual a juicio del técnico ambiental.
- Medidas complementarias: Excepcionalmente, a juicio del técnico ambiental, puede ser necesario lavar la vegetación afectada. Disposición o refuerzo del jalonamiento. Retirada, en su caso, de acopios dispuestos sobre la vegetación. Restauración del espacio afectado.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control:** Protección de la vegetación en zonas sensibles.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Porcentaje de vegetación afectada por las obras en los 10 m exteriores al proyecto y colindantes a la señalización.
- Calendario/periodicidad: Controles periódicos en fase de ejecución. Periodicidad mínima semanal en las zonas sensibles colindantes a las obras. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras, no asociada con la zona donde se proyecta realizar los desbroces.
- Medidas complementarias: Restauración de las zonas afectadas.
- Observaciones: A efectos de este indicador se consideran zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares y ejecución de la obra. Se considera vegetación afectada aquella que:
    - Ha sido eliminada total o parcialmente.
    - Dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria.
    - Con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Garantizar la protección de la vegetación frente a incendios.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Riesgo de incendio establecido por los organismos nacionales y autonómicos competentes en el entorno de las obras, y medidas de prevención y extinción adoptadas.
- Calendario/periodicidad: Controles periódicos mensuales en fase de ejecución.
- Valor Umbral: No aplicación de algunas de las medidas de prevención.
- Medidas complementarias: Adopción de medidas adicionales indicadas por el organismo competente.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Seguimiento de las plantaciones (revegetación).

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección de seguimiento: Porcentaje de marras.
- Calendario/periodicidad: Una vez finalizada la época estival del primer año desde el inicio de la fase de funcionamiento.
- Valor Umbral: 20 % de marras.
- Medidas complementarias: Reposición de marras a partir del valor umbral establecido.

6.3.7 Protección de la fauna

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control:** Comprobar que se realiza la prospección sobre la existencia de nidos, refugios, madrigueras y puestas y, en general, presencia de especies amenazadas que hubiera en la zona. El seguimiento de este aspecto debe realizarse por expertos cualificados en la materia antes del inicio de las obras.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección de seguimiento: Presencia en lugares seleccionados estratégicamente definidos por expertos.
- Calendario/periodicidad: A criterio del técnico ambiental, antes del inicio de las obras.
- Valor Umbral: A decidir por la asistencia técnica.
- Medidas de complementarias: A decidir por la asistencia técnica.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Vigilar la aplicación de las medidas para la protección de la fauna.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Cumplimiento de las medidas preventivas adoptadas, entre ellas la no ejecución de desbroce de vegetación, retirada del suelo y movimientos de tierra, demoliciones, en el periodo de reproducción, nidificación y cría de las especies catalogadas, así como de freza y migración de la ictiofauna.
- Calendario/periodicidad: Criterio de la asistencia técnica cualificada.
- Valor umbral: Ejecución de las actuaciones durante los períodos no habilitados, por las molestias a la fauna catalogada.
- Medidas complementarias: Paralización de las actuaciones molestas para la fauna catalogada durante los periodos de reproducción, nidificación y cría de las citadas especies, así como de freza y migración de la ictiofauna.

6.3.8 Protección de aspectos socioeconómicos

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Garantizar la permeabilidad territorial y el mantenimiento de servidumbres.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Caminos que se utilicen para acceso a la obra, zonas de obra y acequias de riego interceptadas.
- Calendario/periodicidad: Semanal y durante el cruce de caminos y viales, creación de nuevos caminos y después de la reposición de caminos que haya sido necesario acometer, con el mismo proceder en las acequias afectadas.
- Valor umbral: Carencias o falta de reposición de los caminos y acequias.
- Medida complementaria: Acometida de la actuación en las condiciones indicadas en el proyecto.

6.3.9 Gestión de residuos

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control:** Garantizar el tratamiento y gestión de residuos.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Presencia de aceites combustibles, cementos y sólidos en suspensión no gestionados. Vertido de elementos procedentes de demoliciones fuera de vertederos controlados y plantas de reciclaje. Presencia de residuos en zonas no habilitadas para tal fin. En general, se inspeccionará la zona de obras y especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.
- Calendario/periodicidad: En cada inspección.
- Valor Umbral: Presencia de: residuos en los cauces, materiales susceptibles de ser arrastrados hasta los cauces, residuos en el suelo, incumplimiento del Plan de Gestión de residuos. Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
- Medidas complementarias: Aplicación del Plan de Gestión de residuos. Limpieza y, en su caso, restauración de la zona afectada. Sanción prevista en el manual de buenas prácticas.

• **Objetivo y actuaciones derivadas del control**: Control de posibles vertidos y fugas accidentales.

- Parámetro sometido a control/lugar de inspección: Presencia de materiales contaminantes.
- Calendario/periodicidad: Inspección visual en cada inspección.
- Valor Umbral: Presencia de alguna fuga o vertido accidental.

Observaciones: El control se realizará *de visu* por técnico competente.

- Medidas complementarias: En caso de que fuera preciso, paralización de la maquinaria generadora de las fugas o vertidos y ejecución de las correspondientes medidas de restauración del medio. Emisión de informe.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director de la Obra de cualquier vertido o fuga accidental.

6.4 Programación e informes

El Plan de Vigilancia Ambiental lleva asociado una serie de informes técnicos. Estos informes deben incluir aquellos aspectos que sean objeto de control o seguimiento durante el plazo de ejecución del proyecto y el primer año desde su puesta en funcionamiento.

Todos los informes emitidos se remitirán al órgano sustantivo, como órgano competente para el seguimiento del cumplimiento del informe de impacto ambiental. Estos informes deberán ser gestionados y archivados. Los informes finales de las diferentes fases serán un resumen de todos los informes ordinarios y extraordinarios, incluyendo unas conclusiones para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento.

Se estima la realización de 9 informes (uno al inicio de las obras, cinco en la fase de ejecución y tres en la fase de funcionamiento).

6.4.1 Informes previos al comienzo de la obra

- **Informe al inicio de las obras.** En este informe se recogerán todos aquellos estudios, muestreos, etc. que pudieran precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras, tales como el estudio previo de reconocimiento de fauna.

6.4.2 Informes durante la fase de ejecución

- **Informes de seguimiento ambiental.** Se elaborarán informes ordinarios con una periodicidad mensual durante toda la fase de obras, desde la fecha del Acta de Replanteo. Estos informes recogerán todas las operaciones realizadas durante la ejecución de las obras, así como las incidencias derivadas de las mismas. También se incluirán en este informe la ejecución de las medidas ambientales indicadas en este documento.

- **Informe de finalización de las obras**. Se elaborará un informe a la finalización de las obras sobre las medidas realmente ejecutadas. En dicho informe se recogerá el resultado de los controles y seguimientos efectuados (esta información se tendrá que enviar al órgano sustantivo).

  Este documento incluirá también un listado y una valoración de todas las actuaciones llevadas a cabo relativas a cuestiones ambientales, detallando las medidas aplicadas, las incidencias ocurridas y los estudios complementarios efectuados. Se hará referencia, especialmente, a las medidas preventivas, minimizadoras o correctoras de impactos aplicadas que no estaban previstas, así como a su grado de efectividad.

- **Informes extraordinarios.** Se emitirán cuando exista alguna afección o impacto no previsto o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial.

6.4.3 Informes durante la fase de funcionamiento

- **Informes de seguimiento ambiental:** Se elaborará pasados los primeros seis meses tras el Acta de Recepción de la obra. El técnico ambiental elaborará un informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra; y, fundamentalmente, del estado de las plantaciones realizadas. En el segundo año de la fase de funcionamiento se realizará otro informe de seguimiento.
- **Informes puntuales/excepcionales:** El técnico ambiental podrá elaborar informes puntuales sobre hechos específicos de relevancia, por iniciativa propia o a petición de la Dirección de la Obra.
- **Informe final:** Se redactará una vez finalice el periodo de aplicación del PVA, por tanto, a los tres años desde la finalización de la fase de ejecución.

6.5 Protocolo de definición de nuevas medidas correctoras

En el transcurso de una obra pueden surgir circunstancias no previstas que supongan modificaciones del proyecto aprobado. Estas modificaciones pueden ser debidas a situaciones tales como variaciones técnicas, variaciones en la medición, ejecución de obras no previstas inicialmente, supresión de unidades de obra previstas en el proyecto o variación de los procedimientos de construcción indicados en el proyecto.

Las modificaciones pueden ser generadas o propuestas por el promotor de la obra, por el contratista, o bien por la Dirección de la Obra o el técnico ambiental, y tienen que estar debidamente justificadas. Cualquier modificación del proyecto que se plantee tendrá que ser analizada por el técnico ambiental, la cual valorará las implicaciones ambientales significativas que pueda conllevar.

El técnico ambiental tendrá que revisar el proyecto modificado y adaptar y/o definir nuevas medidas preventivas y correctoras, con el objetivo de que no se alteren las condiciones definidas, en su caso, en el Informe de Impacto Ambiental del proyecto original.

7 CONCLUSIONES

El presente proyecto "*RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)*", se enmarca como parte de un conjunto de proyectos que se desarrollarán en diferentes momentos a lo largo del tramo medio del río Ebro como parte del desarrollo de la Estrategia General de Actuaciones EBRO RESILIENCE, la cual tiene por objeto reducir los daños por inundaciones en el tramo medio del Ebro y los tramos bajos de sus afluentes.

El presente Proyecto no precisa ser sometido al procedimiento de evaluación ambiental, a no ser que así lo requiera el órgano ambiental, puesto que no está incluido en el anexo I, ni en el II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, ni es una modificación de proyectos del anexo I o II que cumpla los umbrales establecidos en la citada ley. Además, se trata de actuaciones alineadas con los objetivos de conservación y estrategias de gestión del Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 LIC/ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro, por lo que, **en aplicación de la disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, relativa a aquellas actuaciones que tienen una relación directa con la gestión de los espacios Red Natura 2000, no sería necesario someter el proyecto a evaluación ambiental, a no ser que así lo requiera el órgano ambiental**.

De acuerdo con lo anterior, y a partir de lo recogido en el **Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 - ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro** (BOA nº 42, de 26/02/2021) **se justifica que las actuaciones proyectadas tienen relación directa con la gestión del espacio de Red Natura 2000, cumpliéndose por tanto uno de los supuestos de la Disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, por los que no es necesario someter el proyecto a evaluación ambiental**.

Algunas de las actuaciones previstas en el proyecto se localizan en el cauce (de acuerdo con la definición de cauce establecida por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas) del río Ebro, encontrándose por tanto en el ámbito de aplicación del DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.

Además, en la Ley 11/2014 de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, que es de aplicación a los proyectos que se pretendan desarrollar en el ámbito territorial de Aragón susceptibles de producir efectos sobre el medio ambiente, se recoge que **los proyectos que tengan incidencia en las zonas ambientalmente sensibles deberán someterse al procedimiento de evaluación ambiental previsto en el Artículo 42**.

Dado que **las actuaciones proyectadas se localizan en el ámbito de aplicación del DECRETO 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación**, en el Artículo 5. del presente Decreto se indica que: *En el caso de actividades o proyectos no*

sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental, salvo las relacionadas con la conservación y mantenimiento de los Canales Imperial de Aragón y de Tauste en su tramo aragonés, ***será preceptivo informe previo favorable del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en los casos en que la actividad se pretenda desarrollar en el ámbito de aplicación del Plan***.

Para ello, se redacta la presente Memoria Ambiental, a fin de comunicar a la administración competente en materia de medio ambiente las actuaciones que se proyecta llevar a cabo, el análisis de potenciales efectos ambientales y las medidas preventivas y correctoras propuestas, a fin de que pueda manifestar lo que determine oportuno en materia de su competencia.

Aunque en fase de ejecución se producirán algunos impactos negativos, en su mayor parte poco significativos, derivados de la ocupación temporal y las propias obras, los impactos que se van a generar una vez la obra esté ejecutada serán ampliamente positivos. En primer lugar, destaca la reducción de los daños por inundaciones, que coincide con el objetivo fundamental del proyecto, además se reducirán las presiones sobre el sistema fluvial y se producirá una mejora, en determinados sectores, de la conexión del cauce con su llanura de inundación, así como su coherencia con los objetivos de conservación y estrategias del Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES2430081 - Sotos y mejanas del Ebro. Por tanto, **las actuaciones proyectadas que se acometan en el ZEC Sotos y mejanas del Ebro están alineadas con el programa de medidas y con los objetivos de conservación del espacio y no se prevé que vaya a existir perjuicio a la integridad del espacio Red Natura 2000 ni a la conservación de la *Margaritifera auricularia*, con la adopción de las medidas de preservación oportunas para garantizar la no afección al medio, no siendo susceptibles de causar efectos adversos apreciables sobre la Red Natura 2000**.

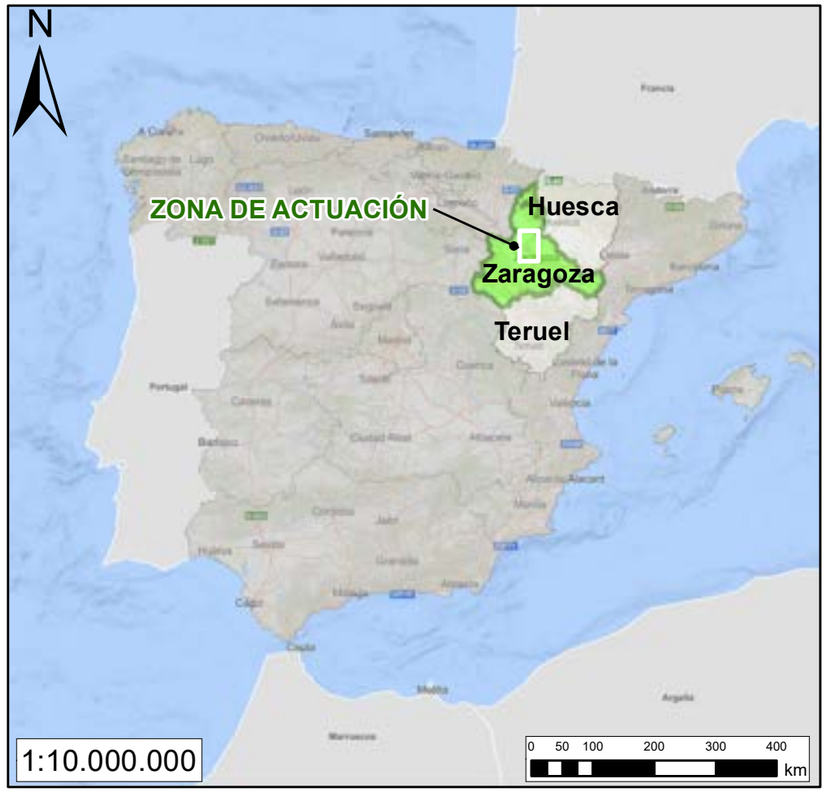
Con la aplicación de las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas se garantizará la recuperación ambiental en un periodo aceptable de tiempo. En definitiva, se trata de un proyecto que pese a realizarse en parte dentro de zona el espacio protegido Red Natura 2000 ZEC Sotos y mejanas del Ebro, no va a suponer una merma en sus valores ambientales, si no que va a contribuir a su mejora.

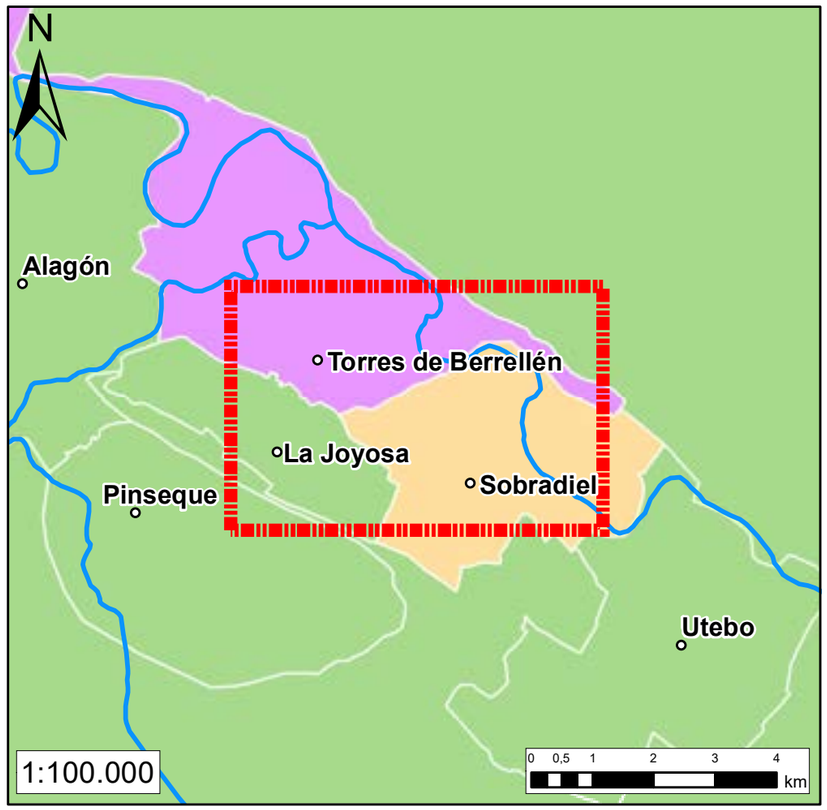
Tras el análisis realizado en esta Memoria Ambiental, se considera que el presente Proyecto presenta **viabilidad ambiental**.

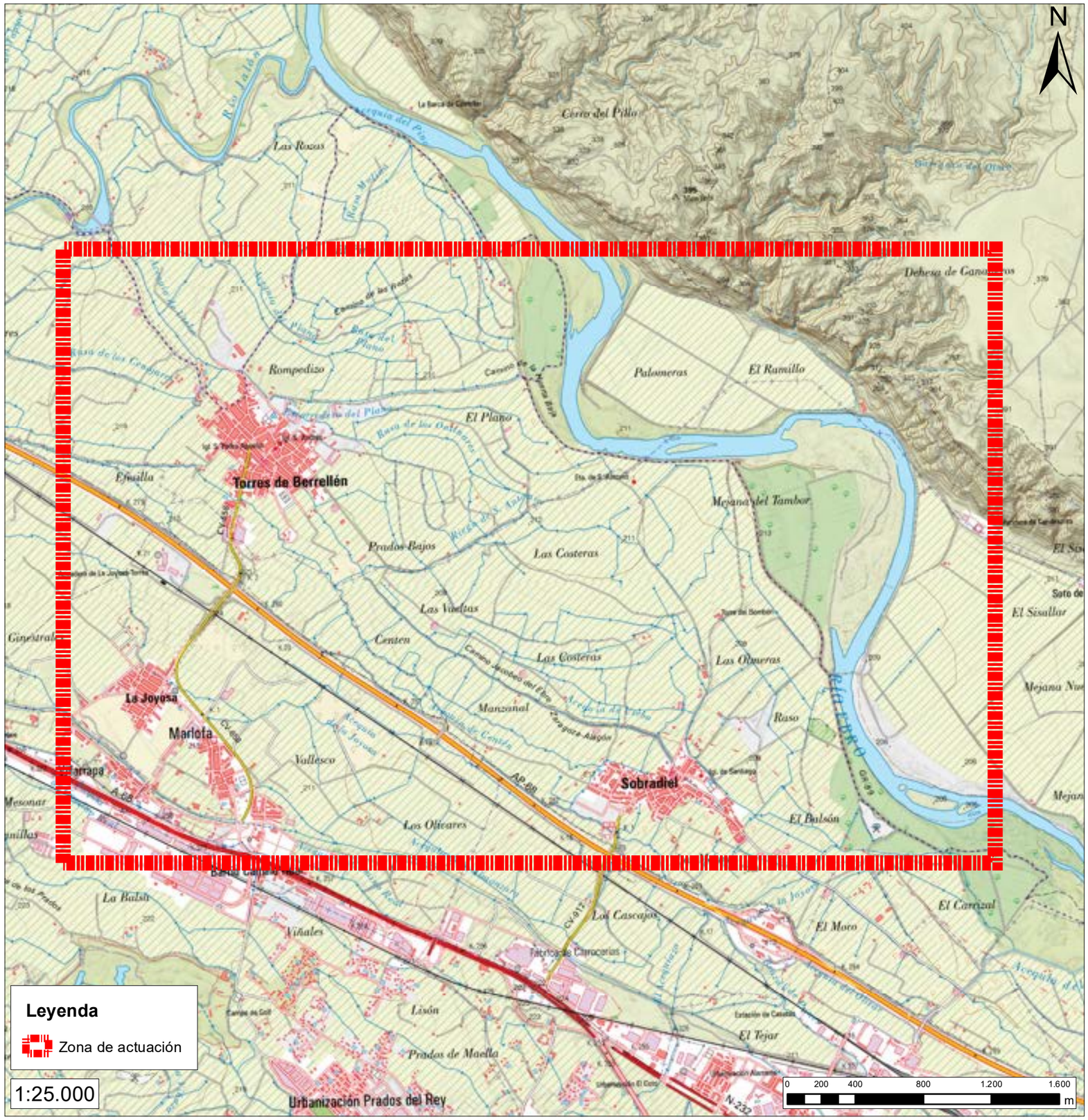
En Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Alfonso Gámez Escribano

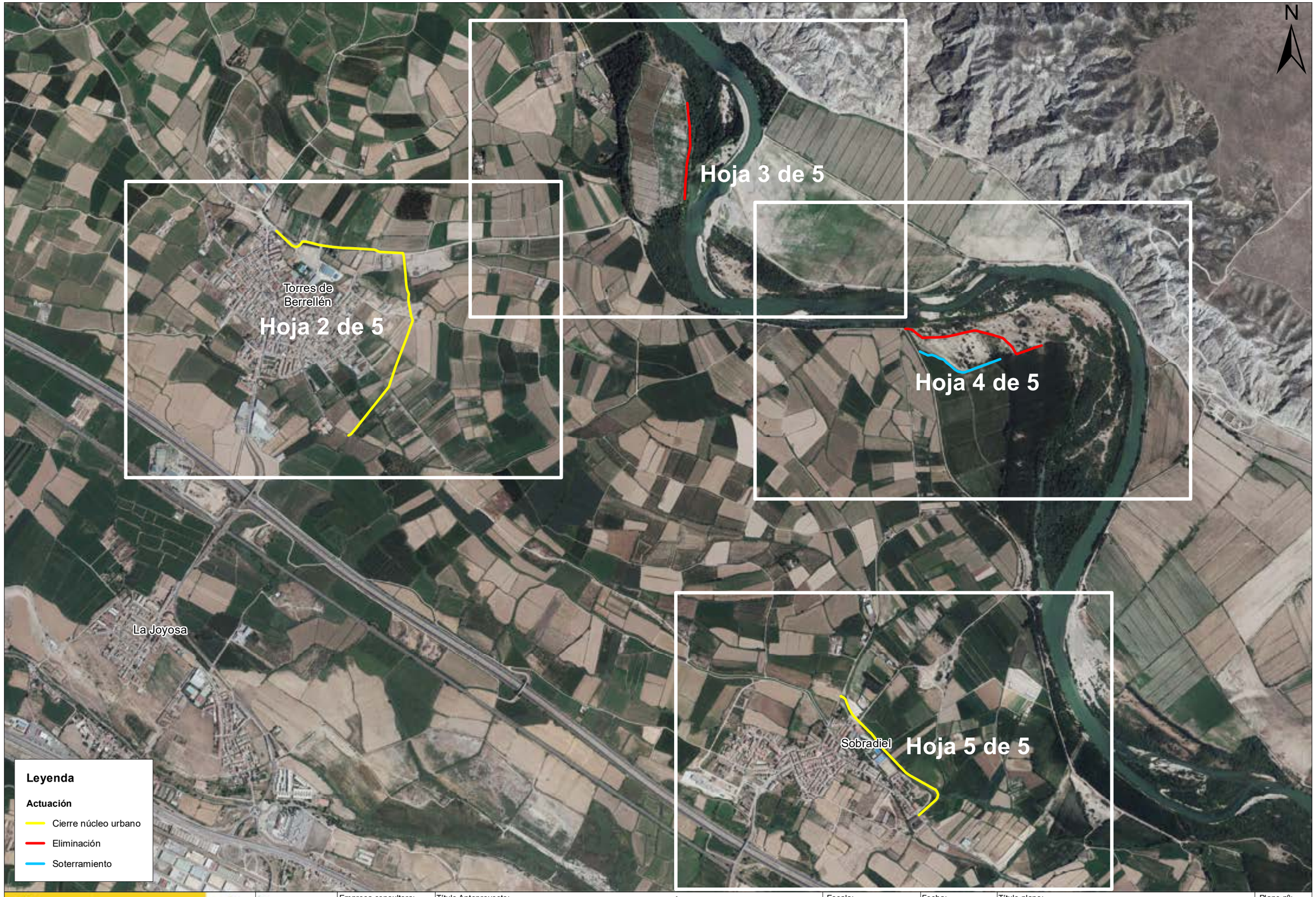
PLANOS







GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: VARIAS ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: **LOCALIZACIÓN**	Plano nº: **1** Hoja 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:15.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial

Plano nº: **2** Hoja 1 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial	Plano nº: **2** Hoja 2 de 5

N

Leyenda

Actuación

Eliminación

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial	Plano nº: **2** Hoja 3 de 5

N

Leyenda

Actuación

- Eliminación
- Soterramiento

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial	Plano nº: **2** Hoja 4 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas y continuidad fluvial

Plano nº: **2** Hoja 5 de 5

N

Hoja 3 de 5

Hoja 2 de 5

Torres de Berrellén

Hoja 4 de 5

La Joyosa

Hoja 5 de 5

Sobradiel

Leyenda

- Plantaciones en zona de mota eliminada
- Revegetación de taludes de camino recrecido

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: 1:15.000 ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: Localización de las actuaciones de recuperación de la cubierta vegetal: plantaciones	Plano nº: **3** Hoja 1 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: Localización de las actuaciones de recuperación de la cubierta vegetal: plantaciones	Plano nº: **3** Hoja 2 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de recuperación de la cubierta vegetal: plantaciones

Plano nº: **3** Hoja 3 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

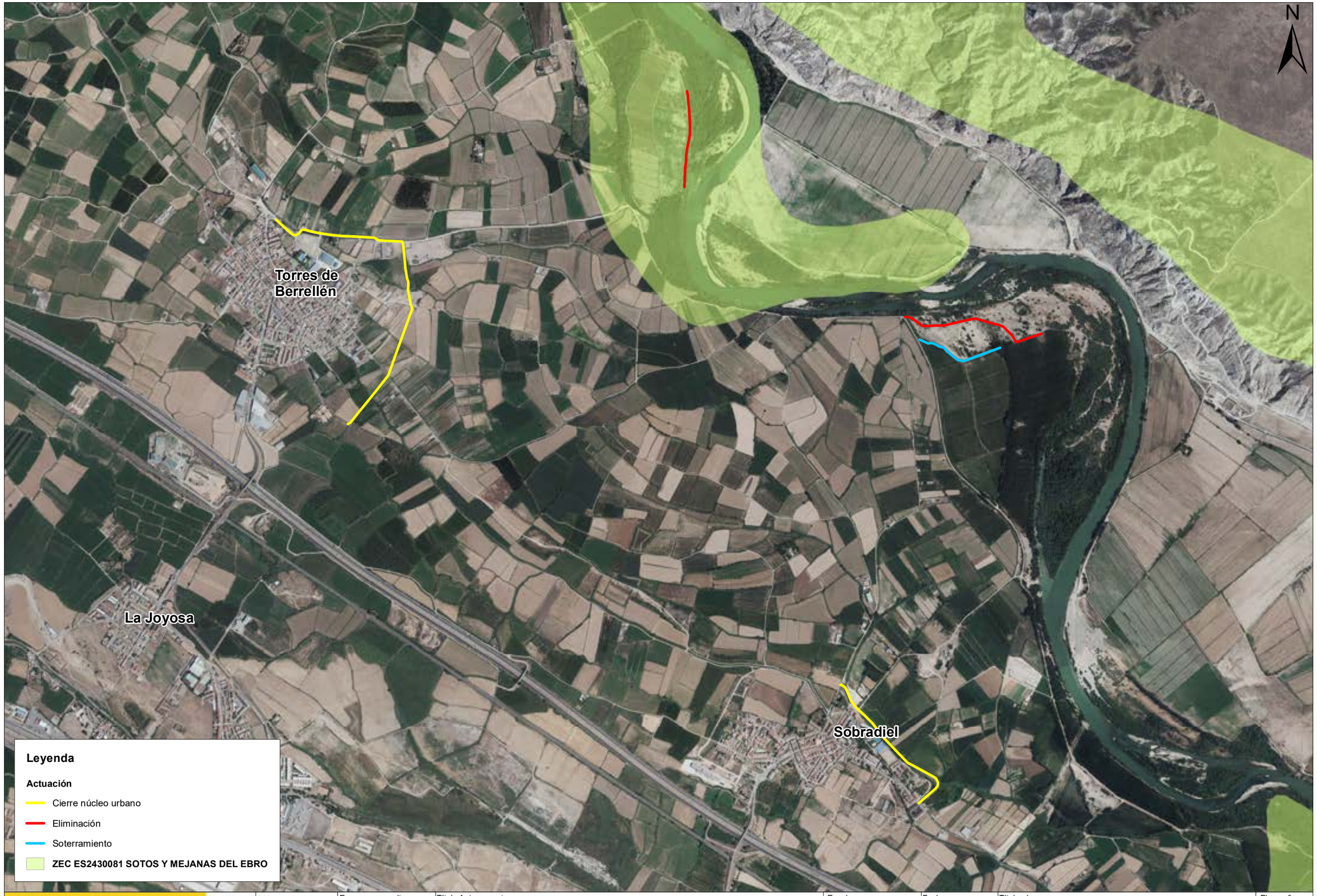
Fecha: JULIO 2022

Título plano: Localización de las actuaciones de recuperación de la cubierta vegetal: plantaciones

Plano nº: **3** Hoja 4 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: Localización de las actuaciones de recuperación de la cubierta vegetal: plantaciones	Plano nº: **3** Hoja 5 de 5



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:15.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: RED NATURA 2000

Plano nº: **4** Hoja 1 de 1

N

Torres de Berrellén

La Joyosa

Sobradiel

Leyenda

Actuación

- Cierre núcleo urbano
- Eliminación
- Soterramiento
- **IBA 104 GALACHOS Y RIBERAS DEL RÍO EBRO**

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

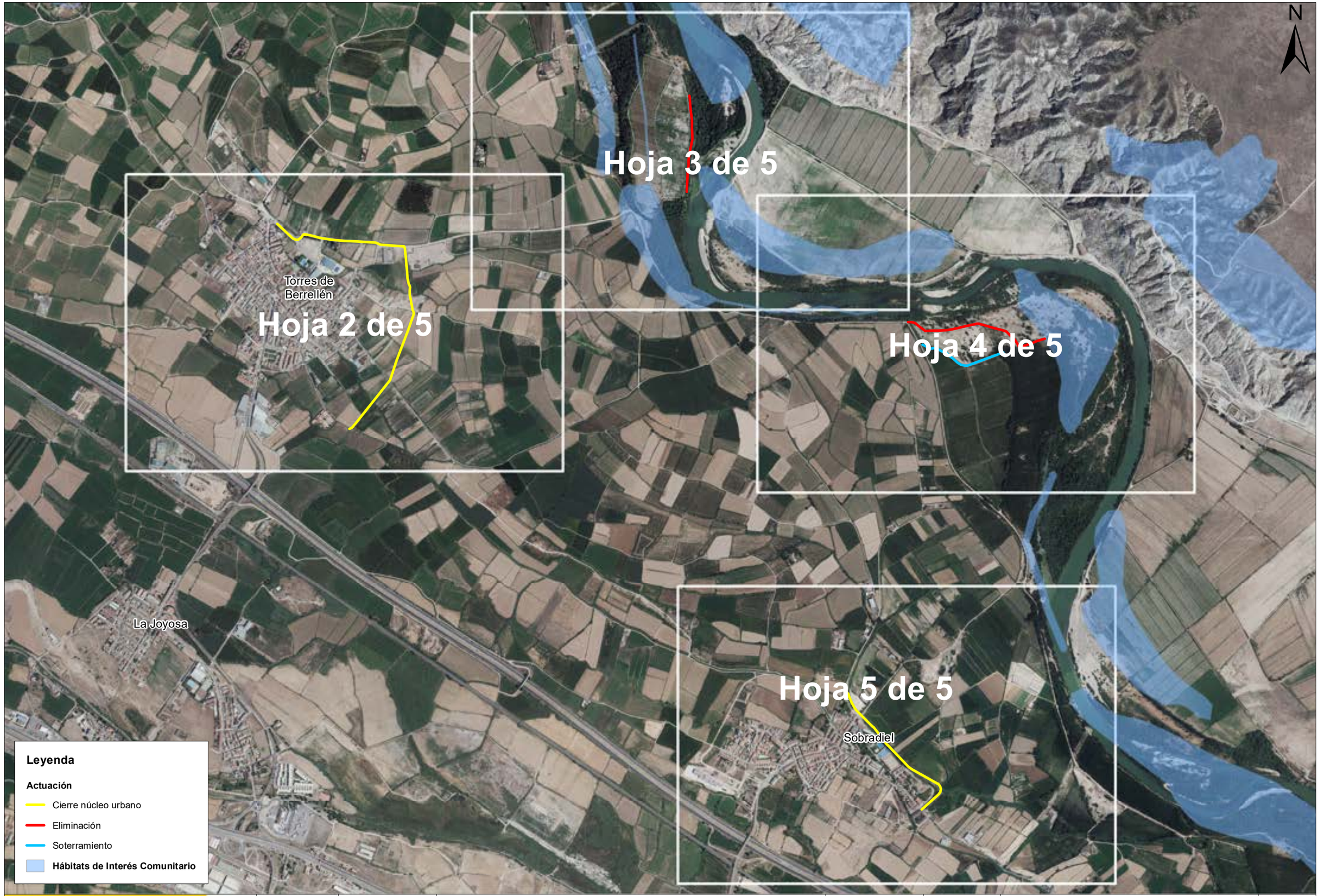
Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:15.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: OTROS ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

Plano nº: **5** Hoja 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	EBRO RESILIENCE	Empresa consultora: Tragsatec	Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**	Escala: 1:15.000 ORIGINAL DIN-A3	Fecha: JULIO 2022	Título plano: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	Plano nº: **6** Hoja 1 de 5



CÓDIGO	HÁBITAT
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Plano nº: **6** Hoja 2 de 5



CÓDIGO	HÁBITAT
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Plano nº: **6** Hoja 3 de 5



CÓDIGO	HÁBITAT
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Plano nº: **6** Hoja 4 de 5



CÓDIGO	HÁBITAT
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

EBRO RESILIENCE

Empresa consultora: Tragsatec

Título Anteproyecto: **ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO DEL RÍO EBRO COMPRENDIDO ENTRE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE TORRES DE BERRELLÉN, Y SOBRADIEL (ARAGÓN)**

Escala: 1:5.000 ORIGINAL DIN-A3

Fecha: JULIO 2022

Título plano: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Plano nº: **6** Hoja 5 de 5

ANEJO Nº 8
TRAZADO GEOMETRICO

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Apéndice 1.- Listados de Trazado Torres de Berrellén

Apéndice 2.- Listados de Trazado Sobradiel

Apéndice 3.- Planos de los ejes proyectados

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

Para la definición de las obras proyectadas se ha definido el trazado en planta, alzado y sección transversal, de los diferentes ejes que definen las obras (dique defensa, caminos, accesos, etc.).

Así pues, se han definido los ejes correspondientes a los diques perimetrales de defensa de los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel, la reposición de los escorrederos de agua sobrante de riego existentes desplazándolos hacia el exterior de los nuevos diques con trazado sensiblemente paralelo a estos últimos.

Se han definido los ejes correspondientes a los caminos necesarios para la reposición del acceso a fincas adyacentes a los nuevos diques así como el de reposición de entronques de caminos existentes interceptados por los mismos.

El trazado en alzado correspondiente a los nuevos diques está condicionado por la cota de la lámina de agua correspondiente a la avenida de 25 años de periodo de retorno.

El cálculo y el movimiento de tierras asociado a cada uno de los ejes definidos se ha realizado con el software específico para el trazado de obras lineales denominado CLIP de la empresa TOOL S.A.

En las páginas siguientes se incluyen los listados de estado de alineaciones en planta, coordenadas de puntos del eje a intervalo constante, alineaciones en alzado y cotas de puntos del eje de los principales ejes que definen las obras y que permiten el replanteo de las mismas.

Apéndice 1.- Listados de Trazado Torres de Berrellén

DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	661.085,118	4.624.104,608	79,1579	Infinito			
0+002,197	2,197	661.087,198	4.624.105,314	79,1579	Infinito			
0+007,401	5,204	661.091,481	4.624.108,167	46,0257	-10,000		661.083,982	4.624.114,783
0+065,587	58,186	661.129,977	4.624.151,797	46,0257	Infinito			
0+076,357	10,770	661.136,882	4.624.160,061	42,5975	-200,000		660.980,009	4.624.284,120
0+271,791	195,434	661.258,109	4.624.313,353	42,5975	Infinito			
0+294,807	23,016	661.269,188	4.624.333,408	21,6656	-70,000		661.203,203	4.624.356,773
0+593,358	298,551	661.368,842	4.624.614,837	21,6656	Infinito			
0+632,742	39,384	661.371,134	4.624.653,635	385,8477	-70,000		661.302,857	4.624.638,202
0+870,130	237,388	661.318,796	4.624.885,182	385,8477	Infinito			
0+939,673	69,543	661.267,908	4.624.924,113	297,3025	-50,000		661.270,026	4.624.874,158
0+970,614	30,941	661.236,995	4.624.922,802	297,3025	Infinito			
0+992,232	21,618	661.216,902	4.624.929,415	343,1778	30,000		661.235,724	4.624.952,775
1+029,073	36,841	661.183,107	4.624.942,570	304,0887	-60,000		661.179,256	4.624.882,694
1+243,561	214,488	660.969,061	4.624.956,336	304,0887	Infinito			
1+271,600	28,040	660.941,045	4.624.956,172	295,1634	-200,000		660.956,225	4.624.756,749
1+365,809	94,208	660.847,108	4.624.949,021	295,1634	Infinito			
1+386,208	20,399	660.828,354	4.624.955,487	347,1098	25,000		660.845,211	4.624.973,949
1+413,245	27,037	660.808,388	4.624.973,718	347,1098	Infinito			

DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	661.085,118	4.624.104,608	79,1579	Infinito	
PS	0+002,197	661.087,198	4.624.105,314	79,1579	Infinito	
PS	0+007,401	661.091,481	4.624.108,167	46,0257	-10,000	
	0+010	661.093,200	4.624.110,116	46,0257		
	0+020	661.099,816	4.624.117,614	46,0257		
	0+030	661.106,432	4.624.125,112	46,0257		
	0+040	661.113,049	4.624.132,611	46,0257		
	0+050	661.119,665	4.624.140,109	46,0257		
	0+060	661.126,281	4.624.147,608	46,0257		
PS	0+065,587	661.129,977	4.624.151,797	46,0257	Infinito	
	0+070	661.132,860	4.624.155,138	44,6211		
PS	0+076,357	661.136,882	4.624.160,061	42,5975	-200,000	
	0+080	661.139,142	4.624.162,918	42,5975		
	0+090	661.145,345	4.624.170,762	42,5975		
	0+100	661.151,548	4.624.178,606	42,5975		
	0+110	661.157,751	4.624.186,449	42,5975		
	0+120	661.163,954	4.624.194,293	42,5975		
	0+130	661.170,157	4.624.202,137	42,5975		
	0+140	661.176,360	4.624.209,980	42,5975		
	0+150	661.182,563	4.624.217,824	42,5975		
	0+160	661.188,766	4.624.225,668	42,5975		
	0+170	661.194,968	4.624.233,511	42,5975		
	0+180	661.201,171	4.624.241,355	42,5975		
	0+190	661.207,374	4.624.249,199	42,5975		
	0+200	661.213,577	4.624.257,042	42,5975		
	0+210	661.219,780	4.624.264,886	42,5975		
	0+220	661.225,983	4.624.272,730	42,5975		
	0+230	661.232,186	4.624.280,573	42,5975		
	0+240	661.238,389	4.624.288,417	42,5975		
	0+250	661.244,592	4.624.296,261	42,5975		
	0+260	661.250,795	4.624.304,105	42,5975		
	0+270	661.256,998	4.624.311,948	42,5975		
PS	0+271,791	661.258,109	4.624.313,353	42,5975	Infinito	
	0+280	661.262,812	4.624.320,075	35,1315		
	0+290	661.267,430	4.624.328,936	26,0369		
PS	0+294,807	661.269,188	4.624.333,408	21,6656	-70,000	

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+300	661.270,922	4.624.338,304	21,6656		
	0+310	661.274,260	4.624.347,730	21,6656		
	0+320	661.277,598	4.624.357,157	21,6656		
	0+330	661.280,936	4.624.366,583	21,6656		
	0+340	661.284,274	4.624.376,010	21,6656		
	0+350	661.287,611	4.624.385,436	21,6656		
	0+360	661.290,949	4.624.394,863	21,6656		
	0+370	661.294,287	4.624.404,289	21,6656		
	0+380	661.297,625	4.624.413,715	21,6656		
	0+390	661.300,963	4.624.423,142	21,6656		
	0+400	661.304,301	4.624.432,568	21,6656		
	0+410	661.307,639	4.624.441,995	21,6656		
	0+420	661.310,977	4.624.451,421	21,6656		
	0+430	661.314,315	4.624.460,848	21,6656		
	0+440	661.317,653	4.624.470,274	21,6656		
	0+450	661.320,991	4.624.479,701	21,6656		
	0+460	661.324,328	4.624.489,127	21,6656		
	0+470	661.327,666	4.624.498,554	21,6656		
	0+480	661.331,004	4.624.507,980	21,6656		
	0+490	661.334,342	4.624.517,407	21,6656		
	0+500	661.337,680	4.624.526,833	21,6656		
	0+510	661.341,018	4.624.536,260	21,6656		
	0+520	661.344,356	4.624.545,686	21,6656		
	0+530	661.347,694	4.624.555,113	21,6656		
	0+540	661.351,032	4.624.564,539	21,6656		
	0+550	661.354,370	4.624.573,966	21,6656		
	0+560	661.357,708	4.624.583,392	21,6656		
	0+570	661.361,045	4.624.592,818	21,6656		
	0+580	661.364,383	4.624.602,245	21,6656		
	0+590	661.367,721	4.624.611,671	21,6656		
PS	0+593,358	661.368,842	4.624.614,837	21,6656	Infinito	
	0+600	661.370,759	4.624.621,194	15,6248		
	0+610	661.372,489	4.624.631,034	6,5302		
	0+620	661.372,800	4.624.641,021	397,4357		
	0+630	661.371,686	4.624.650,950	388,3411		
PS	0+632,742	661.371,134	4.624.653,635	385,8477	-70,000	
	0+640	661.369,534	4.624.660,715	385,8477		
	0+650	661.367,329	4.624.670,469	385,8477		
	0+660	661.365,124	4.624.680,223	385,8477		
	0+670	661.362,920	4.624.689,977	385,8477		
	0+680	661.360,715	4.624.699,731	385,8477		
	0+690	661.358,510	4.624.709,485	385,8477		
	0+700	661.356,305	4.624.719,239	385,8477		
	0+710	661.354,101	4.624.728,993	385,8477		
	0+720	661.351,896	4.624.738,747	385,8477		
	0+730	661.349,691	4.624.748,500	385,8477		
	0+740	661.347,486	4.624.758,254	385,8477		
	0+750	661.345,281	4.624.768,008	385,8477		
	0+760	661.343,077	4.624.777,762	385,8477		
	0+770	661.340,872	4.624.787,516	385,8477		
	0+780	661.338,667	4.624.797,270	385,8477		
	0+790	661.336,462	4.624.807,024	385,8477		
	0+800	661.334,258	4.624.816,778	385,8477		
	0+810	661.332,053	4.624.826,532	385,8477		
	0+820	661.329,848	4.624.836,286	385,8477		
	0+830	661.327,643	4.624.846,040	385,8477		
	0+840	661.325,439	4.624.855,794	385,8477		
	0+850	661.323,234	4.624.865,548	385,8477		
	0+860	661.321,029	4.624.875,301	385,8477		
	0+870	661.318,824	4.624.885,055	385,8477		
PS	0+870,130	661.318,796	4.624.885,182	385,8477	Infinito	
	0+880	661.315,686	4.624.894,533	373,2804		
	0+890	661.310,728	4.624.903,198	360,5480		
	0+900	661.304,148	4.624.910,705	347,8156		
	0+910	661.296,207	4.624.916,756	335,0832		
	0+920	661.287,222	4.624.921,108	322,3508		
	0+930	661.277,552	4.624.923,588	309,6184		
PS	0+939,673	661.267,908	4.624.924,113	297,3025	-50,000	
	0+940	661.267,581	4.624.924,099	297,3025		
	0+950	661.257,590	4.624.923,676	297,3025		
	0+960	661.247,599	4.624.923,252	297,3025		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+970	661.237,608	4.624.922,828	297,3025		
PS	0+970,614	661.236,995	4.624.922,802	297,3025	Infinito	
	0+980	661.227,708	4.624.923,866	317,2206		
	0+990	661.218,690	4.624.928,081	338,4413		
PS	0+992,232	661.216,902	4.624.929,415	343,1778	30,000	
	1+000	661.210,555	4.624.933,884	334,9357		
	1+010	661.201,629	4.624.938,367	324,3254		
	1+020	661.192,083	4.624.941,307	313,7150		
PS	1+029,073	661.183,107	4.624.942,570	304,0887	-60,000	
	1+030	661.182,182	4.624.942,630	304,0887		
	1+040	661.172,202	4.624.943,272	304,0887		
	1+050	661.162,223	4.624.943,914	304,0887		
	1+060	661.152,244	4.624.944,555	304,0887		
	1+070	661.142,264	4.624.945,197	304,0887		
	1+080	661.132,285	4.624.945,839	304,0887		
	1+090	661.122,305	4.624.946,481	304,0887		
	1+100	661.112,326	4.624.947,123	304,0887		
	1+110	661.102,347	4.624.947,764	304,0887		
	1+120	661.092,367	4.624.948,406	304,0887		
	1+130	661.082,388	4.624.949,048	304,0887		
	1+140	661.072,408	4.624.949,690	304,0887		
	1+150	661.062,429	4.624.950,332	304,0887		
	1+160	661.052,450	4.624.950,973	304,0887		
	1+170	661.042,470	4.624.951,615	304,0887		
	1+180	661.032,491	4.624.952,257	304,0887		
	1+190	661.022,512	4.624.952,899	304,0887		
	1+200	661.012,532	4.624.953,541	304,0887		
	1+210	661.002,553	4.624.954,182	304,0887		
	1+220	660.992,573	4.624.954,824	304,0887		
	1+230	660.982,594	4.624.955,466	304,0887		
	1+240	660.972,615	4.624.956,108	304,0887		
PS	1+243,561	660.969,061	4.624.956,336	304,0887	Infinito	
	1+250	660.962,630	4.624.956,646	302,0390		
	1+260	660.952,631	4.624.956,716	298,8559		
	1+270	660.942,641	4.624.956,287	295,6728		
PS	1+271,600	660.941,045	4.624.956,172	295,1634	-200,000	
	1+280	660.932,670	4.624.955,534	295,1634		
	1+290	660.922,699	4.624.954,775	295,1634		
	1+300	660.912,727	4.624.954,016	295,1634		
	1+310	660.902,756	4.624.953,257	295,1634		
	1+320	660.892,785	4.624.952,498	295,1634		
	1+330	660.882,814	4.624.951,739	295,1634		
	1+340	660.872,843	4.624.950,980	295,1634		
	1+350	660.862,872	4.624.950,221	295,1634		
	1+360	660.852,900	4.624.949,462	295,1634		
PS	1+365,809	660.847,108	4.624.949,021	295,1634	Infinito	
	1+370	660.842,922	4.624.949,054	305,8364		
	1+380	660.833,408	4.624.951,911	331,3011		
PS	1+386,208	660.828,354	4.624.955,487	347,1098	25,000	
	1+390	660.825,554	4.624.958,044	347,1098		
	1+400	660.818,169	4.624.964,787	347,1098		
	1+410	660.810,784	4.624.971,530	347,1098		
	1+413,245	660.808,388	4.624.973,718	347,1098		

ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	661.203,950	4.624.930,600	329,7604	Infinito			
0+043,848	43,848	661.164,806	4.624.950,360	329,7604	Infinito			
0+045,865	2,016	661.162,874	4.624.950,886	304,0887	-5,000		661.162,553	4.624.945,896
0+246,788	200,923	660.962,365	4.624.963,781	304,0887	Infinito			
0+275,810	29,022	660.933,367	4.624.963,611	295,1630	-207,000		660.949,080	4.624.757,208
0+304,234	28,424	660.905,025	4.624.961,453	295,1630	Infinito			
0+313,515	9,281	660.895,810	4.624.962,180	314,8575	30,000		660.902,748	4.624.991,367
0+330,249	16,734	660.879,529	4.624.966,050	314,8575	Infinito			

ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	661.203,950	4.624.930,600	329,7604	Infinito	
	0+005	661.199,486	4.624.932,853	329,7604		
	0+010	661.195,023	4.624.935,106	329,7604		
	0+015	661.190,559	4.624.937,360	329,7604		
	0+020	661.186,096	4.624.939,613	329,7604		
	0+025	661.181,632	4.624.941,866	329,7604		
	0+030	661.177,169	4.624.944,119	329,7604		
	0+035	661.172,705	4.624.946,372	329,7604		
	0+040	661.168,242	4.624.948,625	329,7604		
PS	0+043,848	661.164,806	4.624.950,360	329,7604	Infinito	
	0+045	661.163,728	4.624.950,756	315,0978		
PS	0+045,865	661.162,874	4.624.950,886	304,0887	-5,000	
	0+050	661.158,747	4.624.951,151	304,0887		
	0+055	661.153,757	4.624.951,472	304,0887		
	0+060	661.148,768	4.624.951,793	304,0887		
	0+065	661.143,778	4.624.952,114	304,0887		
	0+070	661.138,788	4.624.952,435	304,0887		
	0+075	661.133,799	4.624.952,756	304,0887		
	0+080	661.128,809	4.624.953,077	304,0887		
	0+085	661.123,819	4.624.953,397	304,0887		
	0+090	661.118,830	4.624.953,718	304,0887		
	0+095	661.113,840	4.624.954,039	304,0887		
	0+100	661.108,850	4.624.954,360	304,0887		
	0+105	661.103,860	4.624.954,681	304,0887		
	0+110	661.098,871	4.624.955,002	304,0887		
	0+115	661.093,881	4.624.955,323	304,0887		
	0+120	661.088,891	4.624.955,644	304,0887		
	0+125	661.083,902	4.624.955,965	304,0887		
	0+130	661.078,912	4.624.956,286	304,0887		
	0+135	661.073,922	4.624.956,606	304,0887		
	0+140	661.068,933	4.624.956,927	304,0887		
	0+145	661.063,943	4.624.957,248	304,0887		
	0+150	661.058,953	4.624.957,569	304,0887		
	0+155	661.053,964	4.624.957,890	304,0887		
	0+160	661.048,974	4.624.958,211	304,0887		
	0+165	661.043,984	4.624.958,532	304,0887		
	0+170	661.038,994	4.624.958,853	304,0887		
	0+175	661.034,005	4.624.959,174	304,0887		
	0+180	661.029,015	4.624.959,495	304,0887		
	0+185	661.024,025	4.624.959,816	304,0887		
	0+190	661.019,036	4.624.960,136	304,0887		
	0+195	661.014,046	4.624.960,457	304,0887		
	0+200	661.009,056	4.624.960,778	304,0887		
	0+205	661.004,067	4.624.961,099	304,0887		
	0+210	660.999,077	4.624.961,420	304,0887		
	0+215	660.994,087	4.624.961,741	304,0887		
	0+220	660.989,098	4.624.962,062	304,0887		
	0+225	660.984,108	4.624.962,383	304,0887		
	0+230	660.979,118	4.624.962,704	304,0887		
	0+235	660.974,128	4.624.963,025	304,0887		
	0+240	660.969,139	4.624.963,345	304,0887		
	0+245	660.964,149	4.624.963,666	304,0887		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+246,788	660.962,365	4.624.963,781	304,0887	Infinito	
	0+250	660.959,158	4.624.963,962	303,1007		
	0+255	660.954,161	4.624.964,145	301,5630		
	0+260	660.949,162	4.624.964,208	300,0253		
	0+265	660.944,162	4.624.964,149	298,4875		
	0+270	660.939,166	4.624.963,970	296,9498		
	0+275	660.934,175	4.624.963,671	295,4121		
PS	0+275,810	660.933,367	4.624.963,611	295,1630	-207,000	
	0+280	660.929,189	4.624.963,293	295,1630		
	0+285	660.924,204	4.624.962,913	295,1630		
	0+290	660.919,218	4.624.962,534	295,1630		
	0+295	660.914,232	4.624.962,154	295,1630		
	0+300	660.909,247	4.624.961,774	295,1630		
PS	0+304,234	660.905,025	4.624.961,453	295,1630	Infinito	
	0+305	660.904,261	4.624.961,405	296,7884		
	0+310	660.899,269	4.624.961,569	307,3987		
PS	0+313,515	660.895,810	4.624.962,180	314,8575	30,000	
	0+315	660.894,365	4.624.962,523	314,8575		
	0+320	660.889,500	4.624.963,680	314,8575		
	0+325	660.884,636	4.624.964,836	314,8575		
	0+330	660.879,772	4.624.965,992	314,8575		
	0+330,249	660.879,529	4.624.966,050	314,8575		

CAMINO ACCESO TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	660.963,609	4.624.947,928	104,0299	Infinito			
0+217,156	217,156	661.180,331	4.624.934,191	104,0299	Infinito			
0+262,699	45,543	661.202,525	4.624.901,514	220,0041	25,000		661.178,749	4.624.909,241

CAMINO DE ACCESO TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	660.963,609	4.624.947,928	104,0299	Infinito	
	0+005	660.968,599	4.624.947,612	104,0299		
	0+010	660.973,589	4.624.947,295	104,0299		
	0+015	660.978,579	4.624.946,979	104,0299		
	0+020	660.983,569	4.624.946,663	104,0299		
	0+025	660.988,559	4.624.946,347	104,0299		
	0+030	660.993,549	4.624.946,030	104,0299		
	0+035	660.998,539	4.624.945,714	104,0299		
	0+040	661.003,529	4.624.945,398	104,0299		
	0+045	661.008,519	4.624.945,081	104,0299		
	0+050	661.013,509	4.624.944,765	104,0299		
	0+055	661.018,499	4.624.944,449	104,0299		
	0+060	661.023,489	4.624.944,132	104,0299		
	0+065	661.028,479	4.624.943,816	104,0299		
	0+070	661.033,469	4.624.943,500	104,0299		
	0+075	661.038,459	4.624.943,184	104,0299		
	0+080	661.043,449	4.624.942,867	104,0299		
	0+085	661.048,439	4.624.942,551	104,0299		
	0+090	661.053,429	4.624.942,235	104,0299		
	0+095	661.058,419	4.624.941,918	104,0299		
	0+100	661.063,409	4.624.941,602	104,0299		
	0+105	661.068,399	4.624.941,286	104,0299		
	0+110	661.073,389	4.624.940,969	104,0299		
	0+115	661.078,379	4.624.940,653	104,0299		
	0+120	661.083,369	4.624.940,337	104,0299		
	0+125	661.088,359	4.624.940,021	104,0299		
	0+130	661.093,349	4.624.939,704	104,0299		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+135	661.098,339	4.624.939,388	104,0299		
	0+140	661.103,329	4.624.939,072	104,0299		
	0+145	661.108,319	4.624.938,755	104,0299		
	0+150	661.113,309	4.624.938,439	104,0299		
	0+155	661.118,299	4.624.938,123	104,0299		
	0+160	661.123,289	4.624.937,807	104,0299		
	0+165	661.128,279	4.624.937,490	104,0299		
	0+170	661.133,269	4.624.937,174	104,0299		
	0+175	661.138,259	4.624.936,858	104,0299		
	0+180	661.143,249	4.624.936,541	104,0299		
	0+185	661.148,239	4.624.936,225	104,0299		
	0+190	661.153,229	4.624.935,909	104,0299		
	0+195	661.158,219	4.624.935,592	104,0299		
	0+200	661.163,209	4.624.935,276	104,0299		
	0+205	661.168,199	4.624.934,960	104,0299		
	0+210	661.173,189	4.624.934,644	104,0299		
	0+215	661.178,179	4.624.934,327	104,0299		
PS	0+217,156	661.180,331	4.624.934,191	104,0299	Infinito	
	0+220	661.183,152	4.624.933,850	111,2715		
	0+225	661.187,954	4.624.932,485	124,0039		
	0+230	661.192,388	4.624.930,193	136,7363		
	0+235	661.196,279	4.624.927,066	149,4687		
	0+240	661.199,470	4.624.923,228	162,2011		
	0+245	661.201,836	4.624.918,832	174,9335		
	0+250	661.203,281	4.624.914,054	187,6659		
	0+255	661.203,749	4.624.909,085	200,3983		
	0+260	661.203,219	4.624.904,121	213,1306		
	0+262,699	661.202,525	4.624.901,514	220,0036		

ACCESO 1 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	661.251,125	4.624.331,935	158,1327	Infinito
0+014,626	14,626	661.260,065	4.624.320,360	158,1327	Infinito

ACCESO 1 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	661.251,125	4.624.331,935	158,1327	Infinito
	0+005	661.254,181	4.624.327,978	158,1327	
	0+010	661.257,238	4.624.324,021	158,1327	
	0+014,626	661.260,065	4.624.320,360	158,1327	

ACCESO 2 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Y Centro
0+000,000	0,000	661.275,817	4.624.299,073	354,2419	Infinito	
0+020,679	20,679	661.262,201	4.624.314,637	354,2419	661.262,201	

ACCESO 2 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	661.275,817	4.624.299,073	354,2419	Infinito
	0+005	661.272,525	4.624.302,836	354,2419	
	0+010	661.269,233	4.624.306,599	354,2419	
	0+015	661.265,941	4.624.310,363	354,2419	
	0+020	661.262,648	4.624.314,126	354,2419	
	0+020,679	661.262,201	4.624.314,637	354,2419	

ACCESO 3 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	661.349,541	4.624.639,037	115,9252	Infinito
0+021,333	21,333	661.370,210	4.624.633,756	115,9252	Infinito

ACCESO 3 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	661.349,541	4.624.639,037	115,9252	Infinito
	0+005	661.354,385	4.624.637,799	115,9252	
	0+010	661.359,230	4.624.636,561	115,9252	
	0+015	661.364,074	4.624.635,324	115,9252	
	0+020	661.368,918	4.624.634,086	115,9252	
	0+021,333	661.370,210	4.624.633,756	115,9252	

ACCESO 4 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	661.394,425	4.624.624,995	316,3358	Infinito
0+020,181	20,181	661.374,905	4.624.630,117	316,3358	Infinito

ACCESO 4 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	661.394,425	4.624.624,995	316,3358	Infinito
	0+005	661.389,589	4.624.626,264	316,3358	
	0+010	661.384,752	4.624.627,533	316,3358	
	0+015	661.379,916	4.624.628,802	316,3358	
	0+020	661.375,080	4.624.630,071	316,3358	
	0+020,181	661.374,905	4.624.630,117	316,3358	

ACCESO 5 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	661.342,914	4.624.917,675	301,0370	Infinito
0+043,691	43,691	661.299,229	4.624.918,387	301,0370	Infinito

ACCESO 5 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	661.342,914	4.624.917,675	301,0370	Infinito
	0+005	661.337,915	4.624.917,756	301,0370	
	0+010	661.332,915	4.624.917,838	301,0370	
	0+015	661.327,916	4.624.917,919	301,0370	
	0+020	661.322,917	4.624.918,001	301,0370	
	0+025	661.317,917	4.624.918,082	301,0370	
	0+030	661.312,918	4.624.918,164	301,0370	
	0+035	661.307,919	4.624.918,245	301,0370	
	0+040	661.302,919	4.624.918,327	301,0370	
	0+043,691	661.299,229	4.624.918,387	301,0370	

ACCESO 6 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	661.205,228	4.624.902,186	29,7053	Infinito
0+026,206	26,206	661.217,017	4.624.925,591	29,7053	Infinito

ACCESO 6 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	661.205,228	4.624.902,186	29,7053	Infinito
	0+005	661.207,477	4.624.906,651	29,7053	
	0+010	661.209,727	4.624.911,117	29,7053	
	0+015	661.211,976	4.624.915,582	29,7053	
	0+020	661.214,225	4.624.920,048	29,7053	
	0+025	661.216,475	4.624.924,513	29,7053	
	0+026,206	661.217,017	4.624.925,591	29,7053	

ACCESO 7 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	661.216,314	4.624.960,327	212,7603	Infinito
0+024,010	24,010	661.211,534	4.624.936,798	212,7603	Infinito

ACCESO 7 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	661.216,314	4.624.960,327	212,7603	Infinito
	0+005	661.215,319	4.624.955,427	212,7603	
	0+010	661.214,323	4.624.950,527	212,7603	
	0+015	661.213,328	4.624.945,627	212,7603	
	0+020	661.212,332	4.624.940,727	212,7603	
	0+024,010	661.211,534	4.624.936,798	212,7603	

ACCESO 8 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	660.876,668	4.624.973,447	235,0338	Infinito
0+023,588	23,588	660.864,333	4.624.953,341	235,0338	Infinito

ACCESO 8 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	660.876,668	4.624.973,447	235,0338	Infinito
	0+005	660.874,053	4.624.969,185	235,0338	
	0+010	660.871,438	4.624.964,923	235,0338	
	0+015	660.868,824	4.624.960,662	235,0338	
	0+020	660.866,209	4.624.956,400	235,0338	
	0+023,588	660.864,333	4.624.953,341	235,0338	

ACCESO 9 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio
0+000,000	0,000	660.849,263	4.624.926,433	391,8816	Infinito
0+019,719	19,719	660.846,755	4.624.945,992	391,8816	Infinito

ACCESO 9 TORRES DE BERRELLÉN
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio
PS	0+000,000	660.849,263	4.624.926,433	391,8816	Infinito
	0+005	660.848,627	4.624.931,392	391,8816	
	0+010	660.847,991	4.624.936,352	391,8816	
	0+015	660.847,355	4.624.941,311	391,8816	
	0+019,719	660.846,755	4.624.945,992	391,8816	

TRAZADO EN ALZADO DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-001,701					
	212,743	0-001,701	212,743	-4,6057		
2	0+023,778	0+013,014	212,065	-4,6057	21,528	500,000
	211,569	0+034,542	211,537	-0,3000	0,116	4,3057
3	0+160,000	0+144,147	211,208	-0,3000	31,705	10.000,000
	211,160	0+175,853	211,163	0,0171	0,013	0,3171
4	0+626,522	0+614,281	211,238	0,0171	24,483	5.000,000
	211,240	0+638,763	211,302	0,5067	0,015	0,4897
5	0+703,171	0+686,702	211,545	0,5067	32,937	-5.000,000
	211,628	0+719,639	211,603	-0,1520	-0,027	-0,6587
6	0+886,306	0+867,303	211,379	-0,1520	38,006	25.000,000
	211,350	0+905,309	211,350	0,0000	0,007	0,1520
7	1+300,285	1+300,285	211,350	0,0000	0,000	0,000
	211,350	1+300,285	211,350	0,0000	0,000	0,0000
8	1+388,000	1+382,627	211,350	0,0000	10,746	-300,000
	211,350	1+393,373	211,158	-3,5821	-0,048	-3,5821
9	1+401,044	1+397,461	211,011	-3,5821	7,164	200,000
	210,883	1+404,626	210,883	0,0000	0,032	3,5821
10	1+413,877	1+413,877	210,883	0,0000		
	210,883					

DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS CADA 10 METROS

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0-001,701	212,743	-4,6057					
	0+000,000	212,664	-4,6057					
	0+010,000	212,204	-4,6057					
TE	0+013,014	212,065	-4,6057					
	0+020,000	211,792	-3,2084					
V	0+023,778	211,685	-2,4528	211,569	21,528	500,000	0,116	4,3057
	0+030,000	211,571	-1,2084					
TS	0+034,542	211,537	-0,3000					
	0+040,000	211,520	-0,3000					
	0+050,000	211,490	-0,3000					
	0+060,000	211,460	-0,3000					
	0+070,000	211,430	-0,3000					
	0+080,000	211,400	-0,3000					
	0+090,000	211,370	-0,3000					
	0+100,000	211,340	-0,3000					
	0+110,000	211,310	-0,3000					
	0+120,000	211,280	-0,3000					
	0+130,000	211,250	-0,3000					
	0+140,000	211,220	-0,3000					
TE	0+144,147	211,208	-0,3000					
	0+150,000	211,192	-0,2415					
V	0+160,000	211,173	-0,1415	211,160	31,705	10.000,000	0,013	0,3171
	0+160,000	211,173	-0,1415					
	0+170,000	211,164	-0,0415					
PB	0+174,147	211,163	0,0000					
TS	0+175,853	211,163	0,0171					
	0+180,000	211,164	0,0171					
	0+190,000	211,166	0,0171					
	0+200,000	211,167	0,0171					
	0+210,000	211,169	0,0171					
	0+220,000	211,171	0,0171					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+230,000	211,172	0,0171					
	0+240,000	211,174	0,0171					
	0+250,000	211,176	0,0171					
	0+260,000	211,178	0,0171					
	0+270,000	211,179	0,0171					
	0+280,000	211,181	0,0171					
	0+290,000	211,183	0,0171					
	0+300,000	211,184	0,0171					
	0+310,000	211,186	0,0171					
	0+320,000	211,188	0,0171					
	0+330,000	211,189	0,0171					
	0+340,000	211,191	0,0171					
	0+350,000	211,193	0,0171					
	0+360,000	211,195	0,0171					
	0+370,000	211,196	0,0171					
	0+380,000	211,198	0,0171					
	0+390,000	211,200	0,0171					
	0+400,000	211,201	0,0171					
	0+410,000	211,203	0,0171					
	0+420,000	211,205	0,0171					
	0+430,000	211,207	0,0171					
	0+440,000	211,208	0,0171					
	0+450,000	211,210	0,0171					
	0+460,000	211,212	0,0171					
	0+470,000	211,213	0,0171					
	0+480,000	211,215	0,0171					
	0+490,000	211,217	0,0171					
	0+500,000	211,218	0,0171					
	0+510,000	211,220	0,0171					
	0+520,000	211,222	0,0171					
	0+530,000	211,224	0,0171					
	0+540,000	211,225	0,0171					
	0+550,000	211,227	0,0171					
	0+560,000	211,229	0,0171					
	0+570,000	211,230	0,0171					
	0+580,000	211,232	0,0171					
	0+590,000	211,234	0,0171					
	0+600,000	211,236	0,0171					
	0+610,000	211,237	0,0171					
TE	0+614,281	211,238	0,0171					
	0+620,000	211,242	0,1314					
V	0+626,522	211,255	0,2619	211,240	24,483	5.000,000	0,015	0,4897
	0+630,000	211,265	0,3314					
TS	0+638,763	211,302	0,5067					
	0+640,000	211,308	0,5067					
	0+650,000	211,359	0,5067					
	0+660,000	211,410	0,5067					
	0+670,000	211,460	0,5067					
	0+680,000	211,511	0,5067					
TE	0+686,702	211,545	0,5067					
	0+690,000	211,561	0,4408					
	0+700,000	211,595	0,2408					
V	0+703,171	211,601	0,1773	211,628	32,937	-5.000,000	-0,027	-0,6587
	0+710,000	211,609	0,0408					
PA	0+712,038	211,609	0,0000					
TS	0+719,639	211,603	-0,1520					
	0+720,000	211,603	-0,1520					
	0+730,000	211,588	-0,1520					
	0+740,000	211,572	-0,1520					
	0+750,000	211,557	-0,1520					
	0+760,000	211,542	-0,1520					
	0+770,000	211,527	-0,1520					
	0+780,000	211,512	-0,1520					
	0+790,000	211,496	-0,1520					
	0+800,000	211,481	-0,1520					
	0+810,000	211,466	-0,1520					
	0+820,000	211,451	-0,1520					
	0+830,000	211,436	-0,1520					
	0+840,000	211,420	-0,1520					
	0+850,000	211,405	-0,1520					
	0+860,000	211,390	-0,1520					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
TE	0+867,303	211,379	-0,1520					
	0+870,000	211,375	-0,1412					
	0+880,000	211,363	-0,1012					
V	0+886,306	211,357	-0,0760	211,350	38,006	25.000,000	0,007	0,1520
	0+890,000	211,355	-0,0612					
	0+900,000	211,351	-0,0212					
PB	0+905,309	211,350	0,0000					
TS	0+905,309	211,350	0,0000					
	0+910,000	211,350	0,0000					
	0+920,000	211,350	0,0000					
	0+930,000	211,350	0,0000					
	0+940,000	211,350	0,0000					
	0+950,000	211,350	0,0000					
	0+960,000	211,350	0,0000					
	0+970,000	211,350	0,0000					
	0+980,000	211,350	0,0000					
	0+990,000	211,350	0,0000					
	1+000,000	211,350	0,0000					
	1+010,000	211,350	0,0000					
	1+020,000	211,350	0,0000					
	1+030,000	211,350	0,0000					
	1+040,000	211,350	0,0000					
	1+050,000	211,350	0,0000					
	1+060,000	211,350	0,0000					
	1+070,000	211,350	0,0000					
	1+080,000	211,350	0,0000					
	1+090,000	211,350	0,0000					
	1+100,000	211,350	0,0000					
	1+110,000	211,350	0,0000					
	1+120,000	211,350	0,0000					
	1+130,000	211,350	0,0000					
	1+140,000	211,350	0,0000					
	1+150,000	211,350	0,0000					
	1+160,000	211,350	0,0000					
	1+170,000	211,350	0,0000					
	1+180,000	211,350	0,0000					
	1+190,000	211,350	0,0000					
	1+200,000	211,350	0,0000					
	1+210,000	211,350	0,0000					
	1+220,000	211,350	0,0000					
	1+230,000	211,350	0,0000					
	1+240,000	211,350	0,0000					
	1+250,000	211,350	0,0000					
	1+260,000	211,350	0,0000					
	1+270,000	211,350	0,0000					
	1+280,000	211,350	0,0000					
	1+290,000	211,350	0,0000					
	1+300,000	211,350	0,0000					
TE	1+300,285	211,350	0,0000					
V	1+300,285	211,350	0,0000	211,350	0,000	0,000	0,000	0,0000
TS	1+300,285	211,350	0,0000					
	1+310,000	211,350	0,0000					
	1+320,000	211,350	0,0000					
	1+330,000	211,350	0,0000					
	1+340,000	211,350	0,0000					
	1+350,000	211,350	0,0000					
	1+360,000	211,350	0,0000					
	1+370,000	211,350	0,0000					
	1+380,000	211,350	0,0000					
TE	1+382,627	211,350	0,0000					
V	1+388,000	211,302	-1,7911	211,350	10,746	-300,000	-0,048	-3,5821
	1+390,000	211,259	-2,4577					
TS	1+393,373	211,158	-3,5821					
TE	1+397,461	211,011	-3,5821					
	1+400,000	210,936	-2,3129					
V	1+401,044	210,915	-1,7911	210,883	7,164	200,000	0,032	3,5821
PB	1+404,626	210,883	0,0000					
TS	1+404,626	210,883	0,0000					
	1+410,000	210,883	0,0000					
	1+413,877	210,883	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-005,263 207,858	0-005,263	207,858	0,0490		
2	0+333,737 208,024	0+333,737	208,024	0,0490		

ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0-005,263	207,858	0,0490					
0+000,000	207,861	0,0490					
0+010,000	207,866	0,0490					
0+020,000	207,870	0,0490					
0+030,000	207,875	0,0490					
0+040,000	207,880	0,0490					
0+050,000	207,885	0,0490					
0+060,000	207,890	0,0490					
0+070,000	207,895	0,0490					
0+080,000	207,900	0,0490					
0+090,000	207,905	0,0490					
0+100,000	207,910	0,0490					
0+110,000	207,915	0,0490					
0+120,000	207,919	0,0490					
0+130,000	207,924	0,0490					
0+140,000	207,929	0,0490					
0+150,000	207,934	0,0490					
0+160,000	207,939	0,0490					
0+170,000	207,944	0,0490					
0+180,000	207,949	0,0490					
0+190,000	207,954	0,0490					
0+200,000	207,959	0,0490					
0+210,000	207,964	0,0490					
0+220,000	207,968	0,0490					
0+230,000	207,973	0,0490					
0+240,000	207,978	0,0490					
0+250,000	207,983	0,0490					
0+260,000	207,988	0,0490					
0+270,000	207,993	0,0490					
0+280,000	207,998	0,0490					
0+290,000	208,003	0,0490					
0+300,000	208,008	0,0490					
0+310,000	208,013	0,0490					
0+320,000	208,018	0,0490					
0+330,000	208,022	0,0490					
0+333,737	208,024	0,0490					

TRAZADO EN ALZADO CAMINO DE ACCESO TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-000,805					
	209,640	0-000,805	209,640	0,0937		
2	0+255,675	0+252,081	209,877	0,0937	7,188	-200,000
	209,880	0+259,269	209,754	-3,5005	-0,032	-3,5942
3	0+263,000	0+263,000	209,624	-3,5005		
	209,624					

CAMINO DE ACCESO TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0-000,805	209,640	0,0937					
0+000,000	209,641	0,0937					
0+005,000	209,645	0,0937					
0+010,000	209,650	0,0937					
0+015,000	209,655	0,0937					
0+020,000	209,659	0,0937					
0+025,000	209,664	0,0937					
0+030,000	209,669	0,0937					
0+035,000	209,674	0,0937					
0+040,000	209,678	0,0937					
0+045,000	209,683	0,0937					
0+050,000	209,688	0,0937					
0+055,000	209,692	0,0937					
0+060,000	209,697	0,0937					
0+065,000	209,702	0,0937					
0+070,000	209,706	0,0937					
0+075,000	209,711	0,0937					
0+080,000	209,716	0,0937					
0+085,000	209,720	0,0937					
0+090,000	209,725	0,0937					
0+095,000	209,730	0,0937					
0+100,000	209,734	0,0937					
0+105,000	209,739	0,0937					
0+110,000	209,744	0,0937					
0+115,000	209,748	0,0937					
0+120,000	209,753	0,0937					
0+125,000	209,758	0,0937					
0+130,000	209,763	0,0937					
0+135,000	209,767	0,0937					
0+140,000	209,772	0,0937					
0+145,000	209,777	0,0937					
0+150,000	209,781	0,0937					
0+155,000	209,786	0,0937					
0+160,000	209,791	0,0937					
0+165,000	209,795	0,0937					
0+170,000	209,800	0,0937					
0+175,000	209,805	0,0937					
0+180,000	209,809	0,0937					
0+185,000	209,814	0,0937					
0+190,000	209,819	0,0937					
0+195,000	209,823	0,0937					
0+200,000	209,828	0,0937					
0+205,000	209,833	0,0937					
0+210,000	209,837	0,0937					
0+215,000	209,842	0,0937					
0+220,000	209,847	0,0937					
0+225,000	209,851	0,0937					
0+230,000	209,856	0,0937					
0+235,000	209,861	0,0937					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+240,000	209,866	0,0937					
	0+245,000	209,870	0,0937					
	0+250,000	209,875	0,0937					
TE	0+252,081	209,877	0,0937					
PA	0+252,268	209,877	0,0000					
	0+255,000	209,858	-1,3661					
V	0+255,675	209,848	-1,7034	209,880	7,188	-200,000	-0,032	-3,5942
TS	0+259,269	209,754	-3,5005					
	0+260,000	209,729	-3,5005					
	0+263,000	209,624	-3,5005					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 1 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	209,941	0+000,000	209,941	1,9875		
2	0+002,000	0+000,334	209,948	1,9875	3,332	40,000
	209,981	0+003,666	210,153	10,3171	0,035	8,3297
3	0+012,785	0+011,122	210,922	10,3171	3,327	-40,000
	211,094	0+014,449	211,127	2,0000	-0,035	-8,3171
4	0+017,255	0+017,255	211,183	2,0000		
	211,183					

ACCESO 1 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	209,941	1,9875					
TE	0+000,334	209,948	1,9875					
V	0+002,000	210,016	6,1523	209,981	3,332	40,000	0,035	8,3297
TS	0+003,666	210,153	10,3171					
	0+005,000	210,290	10,3171					
	0+010,000	210,806	10,3171					
TE	0+011,122	210,922	10,3171					
V	0+012,785	211,059	6,1586	211,094	3,327	-40,000	-0,035	-8,3171
TS	0+014,449	211,127	2,0000					
	0+014,626	211,130	2,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 2 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-000,622					
	209,805	0-000,622	209,805	1,9346		
2	0+001,703	0+000,069	209,818	1,9346	3,267	50,000
	209,850	0+003,336	209,988	8,4685	0,027	6,5339
3	0+018,000	0+015,883	211,051	8,4685	4,234	-50,000
	211,230	0+020,117	211,230	0,0000	-0,045	-8,4685
4	0+024,329	0+024,329	211,230	0,0000		
	211,230					

ACCESO 2 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0-000,622	209,805	1,9346					
	0+000,000	209,817	1,9346					
TE	0+000,069	209,818	1,9346					
V	0+001,703	209,877	5,2015	209,850	3,267	50,000	0,027	6,5339
TS	0+003,336	209,988	8,4685					
	0+005,000	210,129	8,4685					
	0+010,000	210,553	8,4685					
	0+015,000	210,976	8,4685					
TE	0+015,883	211,051	8,4685					
V	0+018,000	211,185	4,2342	211,230	4,234	-50,000	-0,045	-8,4685
	0+020,000	211,230	0,2342					
PA	0+020,117	211,230	0,0000					
TS	0+020,117	211,230	0,0000					
	0+020,679	211,230	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 3 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-001,444					
	209,669	0-001,444	209,669	0,2030		
2	0+003,344	0+000,769	209,673	0,2030	5,150	50,000
	209,678	0+005,919	209,949	10,5033	0,066	10,3003
3	0+017,708	0+014,557	210,856	10,5033	6,302	-60,000
	211,187	0+020,859	211,187	0,0000	-0,083	-10,5033
4	0+027,019	0+027,019	211,187	0,0000		
	211,187					

ACCESO 3 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0-001,444	209,669	0,2030					
	0+000,000	209,671	0,2030					
TE	0+000,769	209,673	0,2030					
V	0+003,344	209,745	5,3532	209,678	5,150	50,000	0,066	10,3003
	0+005,000	209,861	8,6657					
TS	0+005,919	209,949	10,5033					
	0+010,000	210,377	10,5033					
TE	0+014,557	210,856	10,5033					
	0+015,000	210,901	9,7656					
V	0+017,708	211,104	5,2517	211,187	6,302	-60,000	-0,083	-10,5033
	0+020,000	211,181	1,4322					
PA	0+020,859	211,187	0,0000					
TS	0+020,859	211,187	0,0000					
	0+021,333	211,187	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 4 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	209,537	0+000,000	209,537	4,7638		
2	0+002,000	0+000,059	209,539	4,7638	3,882	55,000
	209,632	0+003,941	209,861	11,8219	0,034	7,0581
3	0+016,000	0+012,453	210,868	11,8219	7,093	-60,000
	211,287	0+019,547	211,287	0,0000	-0,105	-11,8219
4	0+030,000	0+030,000	211,287	0,0000		
	211,287					

ACCESO 4 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	209,537	4,7638					
TE	0+000,059	209,539	4,7638					
V	0+002,000	209,666	8,2928	209,632	3,882	55,000	0,034	7,0581
TS	0+003,941	209,861	11,8219					
	0+005,000	209,987	11,8219					
	0+010,000	210,578	11,8219					
TE	0+012,453	210,868	11,8219					
	0+015,000	211,115	7,5776					
V	0+016,000	211,182	5,9109	211,287	7,093	-60,000	-0,105	-11,8219
PA	0+019,547	211,287	0,0000					
TS	0+019,547	211,287	0,0000					
	0+020,000	211,287	0,0000					
	0+020,181	211,287	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 5 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	209,440	0+000,000	209,440	-0,1620		
2	0+006,000	0+003,468	209,434	-0,1620	5,063	70,000
	209,430	0+008,532	209,609	7,0709	0,046	7,2329
3	0+034,000	0+028,343	211,010	7,0709	11,313	-160,000
	211,410	0+039,657	211,410	0,0000	-0,100	-7,0709
4	0+052,850	0+052,850	211,410	0,0000		
	211,410					

ACCESO 5 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	209,440	-0,1620					
TE	0+003,468	209,434	-0,1620					
PB	0+003,582	209,434	0,0000					
	0+005,000	209,449	2,0259					
V	0+006,000	209,476	3,4545	209,430	5,063	70,000	0,046	7,2329
TS	0+008,532	209,609	7,0709					
	0+010,000	209,713	7,0709					
	0+015,000	210,067	7,0709					
	0+020,000	210,420	7,0709					
	0+025,000	210,774	7,0709					
TE	0+028,343	211,010	7,0709					
	0+030,000	211,119	6,0355					
V	0+034,000	211,310	3,5355	211,410	11,313	-160,000	-0,100	-7,0709
	0+035,000	211,342	2,9105					
PA	0+039,657	211,410	0,0000					
TS	0+039,657	211,410	0,0000					
	0+040,000	211,410	0,0000					
	0+043,691	211,410	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 6 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	209,745	0+000,000	209,745	0,5001		
2	0+004,000	0+002,118	209,756	0,5001	3,763	50,000
	209,765	0+005,882	209,916	8,0263	0,035	7,5262
3	0+023,000	0+020,391	211,081	8,0263	5,217	-65,000
	211,290	0+025,609	211,290	0,0000	-0,052	-8,0263
4	0+028,659	0+028,659	211,290	0,0000		
	211,290					

ACCESO 6 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	209,745	0,5001					
TE	0+002,118	209,756	0,5001					
V	0+004,000	209,800	4,2632	209,765	3,763	50,000	0,035	7,5262
	0+005,000	209,853	6,2632					
TS	0+005,882	209,916	8,0263					
	0+010,000	210,247	8,0263					
	0+015,000	210,648	8,0263					
	0+020,000	211,049	8,0263					
TE	0+020,391	211,081	8,0263					
V	0+023,000	211,238	4,0131	211,290	5,217	-65,000	-0,052	-8,0263
	0+025,000	211,287	0,9362					
PA	0+025,609	211,290	0,0000					
	0+026,206	211,290	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 7 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	209,400	0+000,000	209,400	0,0000		
2	0+003,000	0+001,934	209,400	0,0000	2,132	20,000
	209,400	0+004,066	209,514	10,6597	0,028	10,6597
3	0+021,856	0+020,790	211,296	10,6597	2,132	-20,000
	211,410	0+022,922	211,410	0,0000	-0,028	-10,6597
4	0+026,844	0+026,844	211,410	0,0000		
	211,410					

ACCESO 7 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	209,400	0,0000					
TE	0+001,934	209,400	0,0000					
V	0+003,000	209,428	5,3298	209,400	2,132	20,000	0,028	10,6597
TS	0+004,066	209,514	10,6597					
	0+005,000	209,613	10,6597					
	0+010,000	210,146	10,6597					
	0+015,000	210,679	10,6597					
	0+020,000	211,212	10,6597					
TE	0+020,790	211,296	10,6597					
V	0+021,856	211,382	5,3298	211,410	2,132	-20,000	-0,028	-10,6597
PA	0+022,922	211,410	0,0000					
TS	0+022,922	211,410	0,0000					
	0+024,010	211,410	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 8 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	209,545	0+000,000	209,545	1,6365		
2	0+002,000	0+000,458	209,552	1,6365	3,083	30,000
	209,578	0+003,542	209,761	11,9144	0,040	10,2779
3	0+016,959	0+014,576	211,076	11,9144	4,766	-40,000
	211,360	0+019,342	211,360	0,0000	-0,071	-11,9144
4	0+030,000	0+030,000	211,360	0,0000		
	211,360					

ACCESO 8 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	209,545	1,6365					
TE	0+000,458	209,552	1,6365					
V	0+002,000	209,617	6,7754	209,578	3,083	30,000	0,040	10,2779
TS	0+003,542	209,761	11,9144					
	0+005,000	209,935	11,9144					
	0+010,000	210,531	11,9144					
TE	0+014,576	211,076	11,9144					
	0+015,000	211,124	10,8547					
V	0+016,959	211,289	5,9572	211,360	4,766	-40,000	-0,071	-11,9144
PA	0+019,342	211,360	0,0000					
TS	0+019,342	211,360	0,0000					
	0+020,000	211,360	0,0000					
	0+023,588	211,360	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 9 TORRES DE BERRELLÉN
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	210,850	0+000,000	210,850	-2,5954		
2	0+002,933	0+000,467	210,838	-2,5954	4,932	70,000
	210,774	0+005,398	210,884	4,4499	0,043	7,0453
3	0+018,000	0+016,549	211,380	4,4499	2,902	-45,000
	211,444	0+019,451	211,415	-2,0000	-0,023	-6,4499
4	0+022,728	0+022,728	211,350	-2,0000		
	211,350					

ACCESO 9 TORRES DE BERRELLÉN
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	210,850	-2,5954					
TE	0+000,467	210,838	-2,5954					
PB	0+002,283	210,814	0,0000					
V	0+002,933	210,817	0,9272	210,774	4,932	70,000	0,043	7,0453
	0+005,000	210,867	3,8808					
TS	0+005,398	210,884	4,4499					
	0+010,000	211,088	4,4499					
	0+015,000	211,311	4,4499					
TE	0+016,549	211,380	4,4499					
V	0+018,000	211,421	1,2249	211,444	2,902	-45,000	-0,023	-6,4499
PA	0+018,551	211,424	0,0000					
TS	0+019,451	211,415	-2,0000					
	0+019,719	211,410	-2,0000					

Apéndice 2.- Listados de Trazado Sobradiel

TRAZADO EN PLANTA DEFENSA SOBRADIEL
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	663.634,597	4.622.411,295	46,1831	Infinito		
0+066,994	66,994	663.679,045	4.622.461,420	46,1831	Infinito		
0+095,572	28,578	663.689,114	4.622.487,519	0,6994	-40,000	663.649,116	4.622.487,958
0+118,583	23,011	663.689,367	4.622.510,528	0,6994	Infinito		
0+168,504	49,921	663.666,911	4.622.552,808	337,1377	-50,000	663.639,370	4.622.511,077
0+251,697	83,193	663.597,477	4.622.598,634	337,1377	Infinito		
0+263,895	12,198	663.588,047	4.622.606,338	350,0805	60,000	663.630,527	4.622.648,711
0+325,572	61,677	663.544,490	4.622.650,005	350,0805	Infinito		
0+340,222	14,650	663.534,533	4.622.660,747	354,7438	200,000	663.686,090	4.622.791,247
0+443,778	103,556	663.466,962	4.622.739,220	354,7438	Infinito		
0+523,271	79,493	663.412,188	4.622.796,785	348,4180	-800,000	662.860,733	4.622.217,218
0+597,447	74,176	663.358,450	4.622.847,915	348,4180	Infinito		
0+617,530	20,083	663.344,620	4.622.862,466	354,8106	200,000	663.496,314	4.622.992,807
0+693,483	75,953	663.295,121	4.622.920,074	354,8106	Infinito		
0+703,093	9,611	663.287,378	4.622.925,610	324,2188	-20,000	663.279,951	4.622.907,040
0+708,103	5,010	663.282,726	4.622.927,470	324,2188	Infinito		

DEFENSA SOBRADIEL
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	663.634,597	4.622.411,295	46,1831	Infinito	
	0+010	663.641,231	4.622.418,777	46,1831		
	0+020	663.647,866	4.622.426,259	46,1831		
	0+030	663.654,501	4.622.433,741	46,1831		
	0+040	663.661,135	4.622.441,223	46,1831		
	0+050	663.667,770	4.622.448,705	46,1831		
	0+060	663.674,405	4.622.456,187	46,1831		
PS	0+066,994	663.679,045	4.622.461,420	46,1831	Infinito	
	0+070	663.680,953	4.622.463,742	41,3982		
	0+080	663.685,954	4.622.472,371	25,4827		
	0+090	663.688,666	4.622.481,970	9,5672		
PS	0+095,572	663.689,114	4.622.487,519	0,6994	-40,000	
	0+100	663.689,163	4.622.491,947	0,6994		
	0+110	663.689,272	4.622.501,946	0,6994		
PS	0+118,583	663.689,367	4.622.510,528	0,6994	Infinito	
	0+120	663.689,362	4.622.511,946	398,8946		
	0+130	663.688,193	4.622.521,860	386,1622		
	0+140	663.685,078	4.622.531,345	373,4298		
	0+150	663.680,140	4.622.540,022	360,6974		
	0+160	663.673,577	4.622.547,545	347,9650		
PS	0+168,504	663.666,911	4.622.552,808	337,1377	-50,000	
	0+170	663.665,662	4.622.553,632	337,1377		
	0+180	663.657,316	4.622.559,141	337,1377		
	0+190	663.648,970	4.622.564,649	337,1377		
	0+200	663.640,624	4.622.570,157	337,1377		
	0+210	663.632,278	4.622.575,666	337,1377		
	0+220	663.623,932	4.622.581,174	337,1377		
	0+230	663.615,585	4.622.586,682	337,1377		
	0+240	663.607,239	4.622.592,191	337,1377		
	0+250	663.598,893	4.622.597,699	337,1377		
PS	0+251,697	663.597,477	4.622.598,634	337,1377	Infinito	
	0+260	663.590,885	4.622.603,671	345,9477		
PS	0+263,895	663.588,047	4.622.606,338	350,0805	60,000	
	0+270	663.583,735	4.622.610,660	350,0805		
	0+280	663.576,673	4.622.617,740	350,0805		
	0+290	663.569,611	4.622.624,820	350,0805		
	0+300	663.562,549	4.622.631,900	350,0805		
	0+310	663.555,487	4.622.638,980	350,0805		
	0+320	663.548,425	4.622.646,060	350,0805		
PS	0+325,572	663.544,490	4.622.650,005	350,0805	Infinito	
	0+330	663.541,397	4.622.653,175	351,4900		
	0+340	663.534,678	4.622.660,579	354,6731		
PS	0+340,222	663.534,533	4.622.660,747	354,7438	200,000	
	0+350	663.528,152	4.622.668,156	354,7438		
	0+360	663.521,627	4.622.675,734	354,7438		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+370	663.515,102	4.622.683,312	354,7438		
	0+380	663.508,577	4.622.690,890	354,7438		
	0+390	663.502,052	4.622.698,468	354,7438		
	0+400	663.495,527	4.622.706,046	354,7438		
	0+410	663.489,002	4.622.713,624	354,7438		
	0+420	663.482,477	4.622.721,201	354,7438		
	0+430	663.475,952	4.622.728,779	354,7438		
	0+440	663.469,427	4.622.736,357	354,7438		
PS	0+443,778	663.466,962	4.622.739,220	354,7438	Infinito	
	0+450	663.462,884	4.622.743,919	354,2487		
	0+460	663.456,253	4.622.751,405	353,4529		
	0+470	663.449,530	4.622.758,807	352,6571		
	0+480	663.442,714	4.622.766,124	351,8614		
	0+490	663.435,807	4.622.773,356	351,0656		
	0+500	663.428,811	4.622.780,501	350,2698		
	0+510	663.421,726	4.622.787,558	349,4740		
	0+520	663.414,553	4.622.794,525	348,6783		
PS	0+523,271	663.412,188	4.622.796,785	348,4180	-800,000	
	0+530	663.407,313	4.622.801,423	348,4180		
	0+540	663.400,068	4.622.808,316	348,4180		
	0+550	663.392,823	4.622.815,210	348,4180		
	0+560	663.385,579	4.622.822,103	348,4180		
	0+570	663.378,334	4.622.828,996	348,4180		
	0+580	663.371,090	4.622.835,889	348,4180		
	0+590	663.363,845	4.622.842,782	348,4180		
PS	0+597,447	663.358,450	4.622.847,915	348,4180	Infinito	
	0+600	663.356,612	4.622.849,687	349,2307		
	0+610	663.349,633	4.622.856,848	352,4138		
PS	0+617,530	663.344,620	4.622.862,466	354,8106	200,000	
	0+620	663.343,010	4.622.864,339	354,8106		
	0+630	663.336,493	4.622.871,924	354,8106		
	0+640	663.329,976	4.622.879,509	354,8106		
	0+650	663.323,459	4.622.887,093	354,8106		
	0+660	663.316,942	4.622.894,678	354,8106		
	0+670	663.310,425	4.622.902,263	354,8106		
	0+680	663.303,908	4.622.909,848	354,8106		
	0+690	663.297,390	4.622.917,432	354,8106		
PS	0+693,483	663.295,121	4.622.920,074	354,8106	Infinito	
	0+700	663.290,150	4.622.924,244	334,0653		
PS	0+703,093	663.287,378	4.622.925,610	324,2188	-20,000	
	0+708,103	663.282,726	4.622.927,470	324,2188		

TRAZADO EN PLANTA CAMINO SOBRADIEL
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	663.593,998	4.622.626,284	350,0822	Infinito			
0+051,102	51,102	663.557,911	4.622.662,465	350,0822	Infinito			
0+065,745	14,643	663.547,958	4.622.673,201	354,7432	200,000		663.699,515	4.622.803,703
0+171,349	105,604	663.479,051	4.622.753,226	354,7432	Infinito			
0+274,947	103,598	663.406,565	4.622.827,140	346,4991	-800,000		662.872,827	4.622.231,218
0+289,471	14,524	663.395,746	4.622.836,831	346,4991	Infinito			
0+304,033	14,562	663.392,577	4.622.850,144	23,7519	12,000		663.403,752	4.622.845,770
0+310,427	6,394	663.391,007	4.622.855,900	342,3429	-5,000		663.387,921	4.622.851,966
0+313,145	2,718	663.388,868	4.622.857,578	342,3429	Infinito			

CAMINO SOBRADIEL
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	663.593,998	4.622.626,284	350,0822	Infinito	
	0+005	663.590,468	4.622.629,824	350,0822		
	0+010	663.586,937	4.622.633,364	350,0822		
	0+015	663.583,406	4.622.636,904	350,0822		
	0+020	663.579,875	4.622.640,444	350,0822		
	0+025	663.576,344	4.622.643,984	350,0822		
	0+030	663.572,813	4.622.647,524	350,0822		
	0+035	663.569,282	4.622.651,064	350,0822		
	0+040	663.565,751	4.622.654,604	350,0822		
	0+045	663.562,220	4.622.658,144	350,0822		
	0+050	663.558,689	4.622.661,684	350,0822		
PS	0+051,102	663.557,911	4.622.662,465	350,0822	Infinito	
	0+055	663.555,185	4.622.665,251	351,3230		
	0+060	663.551,769	4.622.668,902	352,9146		
	0+065	663.548,446	4.622.672,638	354,5061		
PS	0+065,745	663.547,958	4.622.673,201	354,7432	200,000	
	0+070	663.545,182	4.622.676,426	354,7432		
	0+075	663.541,919	4.622.680,215	354,7432		
	0+080	663.538,657	4.622.684,004	354,7432		
	0+085	663.535,394	4.622.687,792	354,7432		
	0+090	663.532,132	4.622.691,581	354,7432		
	0+095	663.528,869	4.622.695,370	354,7432		
	0+100	663.525,607	4.622.699,159	354,7432		
	0+105	663.522,344	4.622.702,948	354,7432		
	0+110	663.519,082	4.622.706,737	354,7432		
	0+115	663.515,819	4.622.710,526	354,7432		
	0+120	663.512,557	4.622.714,315	354,7432		
	0+125	663.509,294	4.622.718,104	354,7432		
	0+130	663.506,031	4.622.721,893	354,7432		
	0+135	663.502,769	4.622.725,681	354,7432		
	0+140	663.499,506	4.622.729,470	354,7432		
	0+145	663.496,244	4.622.733,259	354,7432		
	0+150	663.492,981	4.622.737,048	354,7432		
	0+155	663.489,719	4.622.740,837	354,7432		
	0+160	663.486,456	4.622.744,626	354,7432		
	0+165	663.483,194	4.622.748,415	354,7432		
	0+170	663.479,931	4.622.752,204	354,7432		
PS	0+171,349	663.479,051	4.622.753,226	354,7432	Infinito	
	0+175	663.476,662	4.622.755,987	354,4527		
	0+180	663.473,371	4.622.759,751	354,0548		
	0+185	663.470,056	4.622.763,494	353,6569		
	0+190	663.466,717	4.622.767,216	353,2590		
	0+195	663.463,356	4.622.770,918	352,8611		
	0+200	663.459,971	4.622.774,598	352,4632		
	0+205	663.456,563	4.622.778,257	352,0654		
	0+210	663.453,133	4.622.781,894	351,6675		
	0+215	663.449,680	4.622.785,511	351,2696		
	0+220	663.446,204	4.622.789,105	350,8717		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+225	663.442,706	4.622.792,678	350,4738		
	0+230	663.439,186	4.622.796,229	350,0759		
	0+235	663.435,644	4.622.799,757	349,6780		
	0+240	663.432,080	4.622.803,264	349,2801		
	0+245	663.428,493	4.622.806,748	348,8823		
	0+250	663.424,885	4.622.810,210	348,4844		
	0+255	663.421,256	4.622.813,649	348,0865		
	0+260	663.417,605	4.622.817,065	347,6886		
	0+265	663.413,933	4.622.820,458	347,2907		
	0+270	663.410,240	4.622.823,829	346,8928		
PS	0+274,947	663.406,565	4.622.827,140	346,4991	-800,000	
	0+275	663.406,525	4.622.827,176	346,4991		
	0+280	663.402,801	4.622.830,512	346,4991		
	0+285	663.399,076	4.622.833,848	346,4991		
PS	0+289,471	663.395,746	4.622.836,831	346,4991	Infinito	
	0+290	663.395,360	4.622.837,192	349,3033		
	0+295	663.392,606	4.622.841,322	375,8291		
	0+300	663.391,760	4.622.846,213	2,3549		
PS	0+304,033	663.392,577	4.622.850,144	23,7519	12,000	
	0+305	663.392,841	4.622.851,072	11,4426		
	0+310	663.391,331	4.622.855,623	347,7806		
PS	0+310,427	663.391,007	4.622.855,900	342,3429	-5,000	
	0+313,145	663.388,868	4.622.857,578	342,3429		

TRAZADO EN PLANTA ESCORREDERO SOBRADIEL
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	663.708,710	4.622.501,508	331,7581	Infinito			
0+002,834	2,834	663.706,221	4.622.502,864	331,7581	Infinito			
0+013,660	10,826	663.701,006	4.622.511,752	0,6784	10,000		663.711,006	4.622.511,645
0+073,545	59,885	663.674,060	4.622.562,468	337,1384	-60,000		663.641,009	4.622.512,391
0+156,161	82,616	663.605,108	4.622.607,976	337,1384	Infinito			
0+168,358	12,197	663.595,678	4.622.615,680	350,0803	60,000		663.638,158	4.622.658,052
0+228,367	60,009	663.553,299	4.622.658,165	350,0803	Infinito			
0+243,017	14,650	663.543,342	4.622.668,907	354,7435	200,000		663.694,899	4.622.799,408
0+348,448	105,431	663.474,548	4.622.748,801	354,7435	Infinito			
0+452,055	103,607	663.402,055	4.622.822,722	346,4987	-800,000		662.868,321	4.622.226,796
0+497,827	45,772	663.367,959	4.622.853,260	346,4987	Infinito			
0+523,940	26,113	663.349,699	4.622.871,900	354,8106	200,000		663.501,393	4.623.002,241
0+578,996	55,057	663.313,818	4.622.913,659	354,8106	Infinito			
0+607,326	28,329	663.307,393	4.622.940,180	14,9272	30,000		663.336,572	4.622.933,210
0+612,633	5,307	663.308,626	4.622.945,342	14,9272	Infinito			

ESCORREDERO SOBRADIEL
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	663.708,710	4.622.501,508	331,7581	Infinito	
PS	0+002,834	663.706,221	4.622.502,864	331,7581	Infinito	
	0+010	663.701,630	4.622.508,166	377,3778		
PS	0+013,660	663.701,006	4.622.511,752	0,6784	10,000	
	0+020	663.700,739	4.622.518,083	393,9515		
	0+030	663.698,967	4.622.527,913	383,3411		
	0+040	663.695,589	4.622.537,313	372,7308		
	0+050	663.690,698	4.622.546,022	362,1205		
	0+060	663.684,430	4.622.553,799	351,5101		
	0+070	663.676,959	4.622.560,429	340,8998		
PS	0+073,545	663.674,060	4.622.562,468	337,1384	-60,000	
	0+080	663.668,672	4.622.566,023	337,1384		
	0+090	663.660,326	4.622.571,532	337,1384		
	0+100	663.651,980	4.622.577,040	337,1384		
	0+110	663.643,634	4.622.582,549	337,1384		
	0+120	663.635,288	4.622.588,057	337,1384		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+130	663.626,942	4.622.593,565	337,1384		
	0+140	663.618,596	4.622.599,074	337,1384		
	0+150	663.610,250	4.622.604,582	337,1384		
PS	0+156,161	663.605,108	4.622.607,976	337,1384	Infinito	
	0+160	663.601,973	4.622.610,192	341,2120		
PS	0+168,358	663.595,678	4.622.615,680	350,0803	60,000	
	0+170	663.594,519	4.622.616,842	350,0803		
	0+180	663.587,457	4.622.623,922	350,0803		
	0+190	663.580,394	4.622.631,002	350,0803		
	0+200	663.573,332	4.622.638,082	350,0803		
	0+210	663.566,270	4.622.645,162	350,0803		
	0+220	663.559,208	4.622.652,242	350,0803		
PS	0+228,367	663.553,299	4.622.658,165	350,0803	Infinito	
	0+230	663.552,151	4.622.659,327	350,6002		
	0+240	663.545,328	4.622.666,636	353,7833		
PS	0+243,017	663.543,342	4.622.668,907	354,7435	200,000	
	0+250	663.538,786	4.622.674,199	354,7435		
	0+260	663.532,261	4.622.681,777	354,7435		
	0+270	663.525,735	4.622.689,355	354,7435		
	0+280	663.519,210	4.622.696,932	354,7435		
	0+290	663.512,685	4.622.704,510	354,7435		
	0+300	663.506,160	4.622.712,088	354,7435		
	0+310	663.499,635	4.622.719,666	354,7435		
	0+320	663.493,110	4.622.727,244	354,7435		
	0+330	663.486,585	4.622.734,822	354,7435		
	0+340	663.480,060	4.622.742,399	354,7435		
PS	0+348,448	663.474,548	4.622.748,801	354,7435	Infinito	
	0+350	663.473,534	4.622.749,976	354,6200		
	0+360	663.466,947	4.622.757,500	353,8242		
	0+370	663.460,267	4.622.764,941	353,0284		
	0+380	663.453,494	4.622.772,299	352,2327		
	0+390	663.446,629	4.622.779,570	351,4369		
	0+400	663.439,675	4.622.786,756	350,6411		
	0+410	663.432,631	4.622.793,854	349,8453		
	0+420	663.425,499	4.622.800,863	349,0496		
	0+430	663.418,279	4.622.807,783	348,2538		
	0+440	663.410,974	4.622.814,612	347,4580		
	0+450	663.403,584	4.622.821,349	346,6622		
PS	0+452,055	663.402,055	4.622.822,722	346,4987	-800,000	
	0+460	663.396,137	4.622.828,023	346,4987		
	0+470	663.388,688	4.622.834,694	346,4987		
	0+480	663.381,239	4.622.841,366	346,4987		
	0+490	663.373,790	4.622.848,038	346,4987		
PS	0+497,827	663.367,959	4.622.853,260	346,4987	Infinito	
	0+500	663.366,349	4.622.854,718	347,1903		
	0+510	663.359,144	4.622.861,652	350,3734		
	0+520	663.352,296	4.622.868,937	353,5565		
PS	0+523,940	663.349,699	4.622.871,900	354,8106	200,000	
	0+530	663.345,749	4.622.876,496	354,8106		
	0+540	663.339,232	4.622.884,081	354,8106		
	0+550	663.332,715	4.622.891,666	354,8106		
	0+560	663.326,198	4.622.899,250	354,8106		
	0+570	663.319,681	4.622.906,835	354,8106		
PS	0+578,996	663.313,818	4.622.913,659	354,8106	Infinito	
	0+580	663.313,177	4.622.914,430	356,9403		
	0+590	663.308,320	4.622.923,119	378,1609		
	0+600	663.306,573	4.622.932,918	399,3816		
PS	0+607,326	663.307,393	4.622.940,180	14,9272	30,000	
	0+610	663.308,014	4.622.942,781	14,9272		
	0+612,633	663.308,626	4.622.945,342	14,9272		

TYRAZADO EN PLANTA ACEQUIA SOBRADIEL
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	663.642,377	4.622.411,205	46,0873	Infinito		
0+069,553	69,553	663.688,445	4.622.463,315	46,0873	Infinito		
0+081,014	11,461	663.693,234	4.622.473,555	9,6062	-20,000	663.673,461	4.622.476,561
0+089,879	8,865	663.697,005	4.622.481,435	47,2305	15,000	663.708,063	4.622.471,300
0+095,716	5,836	663.700,949	4.622.485,738	47,2305	Infinito		

ACEQUIA SOBRADIEL
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	663.642,377	4.622.411,205	46,0873	Infinito	
	0+005	663.645,689	4.622.414,951	46,0873		
	0+010	663.649,000	4.622.418,697	46,0873		
	0+015	663.652,312	4.622.422,443	46,0873		
	0+020	663.655,624	4.622.426,189	46,0873		
	0+025	663.658,936	4.622.429,935	46,0873		
	0+030	663.662,247	4.622.433,681	46,0873		
	0+035	663.665,559	4.622.437,427	46,0873		
	0+040	663.668,871	4.622.441,173	46,0873		
	0+045	663.672,182	4.622.444,919	46,0873		
	0+050	663.675,494	4.622.448,665	46,0873		
	0+055	663.678,806	4.622.452,411	46,0873		
	0+060	663.682,117	4.622.456,157	46,0873		
	0+065	663.685,429	4.622.459,903	46,0873		
PS	0+069,553	663.688,445	4.622.463,315	46,0873	Infinito	
	0+070	663.688,737	4.622.463,652	44,6657		
	0+075	663.691,456	4.622.467,833	28,7502		
	0+080	663.693,056	4.622.472,557	12,8347		
PS	0+081,014	663.693,234	4.622.473,555	9,6062	-20,000	
	0+085	663.694,346	4.622.477,370	26,5221		
PS	0+089,879	663.697,005	4.622.481,435	47,2305	15,000	
	0+090	663.697,087	4.622.481,524	47,2305		
	0+095	663.700,465	4.622.485,210	47,2305		
PS	0+095,716	663.700,949	4.622.485,738	47,2305	Infinito	

TRAZADO EN PLANTA ACCESO 1 SOBRADIEL
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	663.392,324	4.622.861,984	242,3403	Infinito		
0+030,682	30,682	663.373,389	4.622.837,841	242,3403	Infinito		

ACCESO 1 SOBRADIEL
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	663.392,324	4.622.861,984	242,3403	Infinito	
	0+005	663.389,238	4.622.858,050	242,3403		
	0+010	663.386,153	4.622.854,115	242,3403		
	0+015	663.383,067	4.622.850,181	242,3403		
	0+020	663.379,982	4.622.846,247	242,3403		
	0+025	663.376,896	4.622.842,312	242,3403		
	0+030	663.373,810	4.622.838,378	242,3403		
	0+030,682	663.373,389	4.622.837,841	242,3403		

TRAZADO EN PLANTA ACCESO 2 SOBRADIEL
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	663.358,641	4.622.823,918	53,7423	Infinito		
0+014,304	14,304	663.369,332	4.622.833,421	53,7423	Infinito		

ACCESO 2 SOBRADIEL
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	663.358,641	4.622.823,918	53,7423	Infinito	
	0+005	663.362,378	4.622.827,240	53,7423		
	0+010	663.366,115	4.622.830,561	53,7423		
	0+014,304	663.369,332	4.622.833,421	53,7423		

TRAZADO EN PLANTA ACCESO 3 SOBRADIEL
LISTADO DE PUNTOS SINGULARES EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	663.312,893	4.622.879,152	379,5184	Infinito		
0+026,925	26,925	663.304,379	4.622.904,696	379,5184	Infinito		

ACCESO 3 SOBRADIEL
COORDENADAS DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	663.312,893	4.622.879,152	379,5184	Infinito	
	0+005	663.311,312	4.622.883,895	379,5184		
	0+010	663.309,731	4.622.888,639	379,5184		
	0+015	663.308,150	4.622.893,382	379,5184		
	0+020	663.306,569	4.622.898,126	379,5184		
	0+025	663.304,988	4.622.902,869	379,5184		
	0+026,925	663.304,379	4.622.904,696	379,5184		

TRAZADO EN ALZADO DEFENSA SOBRADIEL
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	208,920	0+000,000	208,920	-3,0333		
2	0+030,000	0+025,205	208,155	-3,0333	9,589	200,000
	208,010	0+034,795	208,094	1,7614	0,057	4,7947
3	0+067,000	0+051,506	208,389	1,7614	30,987	-2.000,000
	208,662	0+082,494	208,695	0,2120	-0,060	-1,5494
4	0+432,000	0+395,735	209,359	0,2120	72,529	-10.000,000
	209,436	0+468,265	209,250	-0,5133	-0,066	-0,7253
5	0+649,914	0+642,381	208,356	-0,5133	15,065	-1.500,000
	208,317	0+657,446	208,203	-1,5176	-0,019	-1,0044
6	0+690,587	0+679,593	207,867	-1,5176	21,989	600,000
	207,700	0+701,581	207,936	2,1472	0,101	3,6648
7	0+708,103	0+708,103	208,076	2,1472		
	208,076					

DEFENSA SOBRADIEL
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	208,920	-3,0333					
	0+010,000	208,617	-3,0333					
	0+020,000	208,313	-3,0333					
TE	0+025,205	208,155	-3,0333					
V	0+030,000	208,067	-0,6360	208,010	9,589	200,000	0,057	4,7947
	0+030,000	208,067	-0,6360					
PB	0+031,272	208,063	0,0000					
TS	0+034,795	208,094	1,7614					
	0+040,000	208,186	1,7614					
	0+050,000	208,362	1,7614					
TE	0+051,506	208,389	1,7614					
	0+060,000	208,520	1,3367					
V	0+067,000	208,602	0,9867	208,662	30,987	-2.000,000	-0,060	-1,5494
	0+070,000	208,629	0,8367					
	0+080,000	208,688	0,3367					
TS	0+082,494	208,695	0,2120					
	0+090,000	208,710	0,2120					
	0+100,000	208,732	0,2120					
	0+110,000	208,753	0,2120					
	0+120,000	208,774	0,2120					
	0+130,000	208,795	0,2120					
	0+140,000	208,816	0,2120					
	0+150,000	208,838	0,2120					
	0+160,000	208,859	0,2120					
	0+170,000	208,880	0,2120					
	0+180,000	208,901	0,2120					
	0+190,000	208,923	0,2120					
	0+200,000	208,944	0,2120					
	0+210,000	208,965	0,2120					
	0+220,000	208,986	0,2120					
	0+230,000	209,007	0,2120					
	0+240,000	209,029	0,2120					
	0+250,000	209,050	0,2120					
	0+260,000	209,071	0,2120					
	0+270,000	209,092	0,2120					
	0+280,000	209,113	0,2120					
	0+290,000	209,135	0,2120					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+300,000	209,156	0,2120					
	0+310,000	209,177	0,2120					
	0+320,000	209,198	0,2120					
	0+330,000	209,219	0,2120					
	0+340,000	209,241	0,2120					
	0+350,000	209,262	0,2120					
	0+360,000	209,283	0,2120					
	0+370,000	209,304	0,2120					
	0+380,000	209,325	0,2120					
	0+390,000	209,347	0,2120					
TE	0+395,735	209,359	0,2120					
	0+400,000	209,367	0,1694					
	0+410,000	209,379	0,0694					
PA	0+416,939	209,381	0,0000					
	0+420,000	209,381	-0,0306					
	0+430,000	209,373	-0,1306					
V	0+432,000	209,370	-0,1506	209,436	72,529	-10.000,000	-0,066	-0,7253
	0+440,000	209,355	-0,2306					
	0+450,000	209,327	-0,3306					
	0+460,000	209,289	-0,4306					
TS	0+468,265	209,250	-0,5133					
	0+470,000	209,241	-0,5133					
	0+480,000	209,189	-0,5133					
	0+490,000	209,138	-0,5133					
	0+500,000	209,087	-0,5133					
	0+510,000	209,035	-0,5133					
	0+520,000	208,984	-0,5133					
	0+530,000	208,933	-0,5133					
	0+540,000	208,881	-0,5133					
	0+550,000	208,830	-0,5133					
	0+560,000	208,779	-0,5133					
	0+570,000	208,727	-0,5133					
	0+580,000	208,676	-0,5133					
	0+590,000	208,625	-0,5133					
	0+600,000	208,573	-0,5133					
	0+610,000	208,522	-0,5133					
	0+620,000	208,471	-0,5133					
	0+630,000	208,419	-0,5133					
	0+640,000	208,368	-0,5133					
TE	0+642,381	208,356	-0,5133					
V	0+649,914	208,298	-1,0154	208,317	15,065	-1.500,000	-0,019	-1,0044
	0+650,000	208,297	-1,0212					
TS	0+657,446	208,203	-1,5176					
	0+660,000	208,164	-1,5176					
	0+670,000	208,012	-1,5176					
TE	0+679,593	207,867	-1,5176					
	0+680,000	207,861	-1,4497					
PB	0+688,698	207,798	0,0000					
	0+690,000	207,799	0,2170					
V	0+690,587	207,801	0,3148	207,700	21,989	600,000	0,101	3,6648
	0+700,000	207,904	1,8836					
TS	0+701,581	207,936	2,1472					
	0+708,103	208,076	2,1472					

TRAZASDO EN ALZADO CAMINO SOBRADIEL
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	206,000	0+000,000	206,000	0,4512		
2	0+059,834	0+037,272	206,168	0,4512	45,123	-10.000,000
	206,270	0+082,395	206,270	0,0000	-0,025	-0,4512
3	0+292,170	0+288,739	206,270	0,0000	6,862	100,000
	206,270	0+295,601	206,505	6,8619	0,059	6,8619
4	0+306,364	0+302,933	207,009	6,8619	6,862	-100,000
	207,244	0+309,795	207,244	0,0000	-0,059	-6,8619
5	0+319,722	0+319,722	207,244	0,0000		
	207,244					

CAMINO SOBRADIEL
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	206,000	0,4512					
	0+005,000	206,023	0,4512					
	0+010,000	206,045	0,4512					
	0+015,000	206,068	0,4512					
	0+020,000	206,090	0,4512					
	0+025,000	206,113	0,4512					
	0+030,000	206,135	0,4512					
	0+035,000	206,158	0,4512					
TE	0+037,272	206,168	0,4512					
	0+040,000	206,180	0,4240					
	0+045,000	206,200	0,3740					
	0+050,000	206,218	0,3240					
	0+055,000	206,232	0,2740					
V	0+059,834	206,245	0,2256	206,270	45,123	-10.000,000	-0,025	-0,4512
	0+060,000	206,245	0,2240					
	0+065,000	206,255	0,1740					
	0+070,000	206,262	0,1240					
	0+075,000	206,267	0,0740					
	0+080,000	206,270	0,0240					
PA	0+082,395	206,270	0,0000					
TS	0+082,395	206,270	0,0000					
	0+085,000	206,270	0,0000					
	0+090,000	206,270	0,0000					
	0+095,000	206,270	0,0000					
	0+100,000	206,270	0,0000					
	0+105,000	206,270	0,0000					
	0+110,000	206,270	0,0000					
	0+115,000	206,270	0,0000					
	0+120,000	206,270	0,0000					
	0+125,000	206,270	0,0000					
	0+130,000	206,270	0,0000					
	0+135,000	206,270	0,0000					
	0+140,000	206,270	0,0000					
	0+145,000	206,270	0,0000					
	0+150,000	206,270	0,0000					
	0+155,000	206,270	0,0000					
	0+160,000	206,270	0,0000					
	0+165,000	206,270	0,0000					
	0+170,000	206,270	0,0000					
	0+175,000	206,270	0,0000					
	0+180,000	206,270	0,0000					
	0+185,000	206,270	0,0000					
	0+190,000	206,270	0,0000					

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+195,000	206,270	0,0000					
	0+200,000	206,270	0,0000					
	0+205,000	206,270	0,0000					
	0+210,000	206,270	0,0000					
	0+215,000	206,270	0,0000					
	0+220,000	206,270	0,0000					
	0+225,000	206,270	0,0000					
	0+230,000	206,270	0,0000					
	0+235,000	206,270	0,0000					
	0+240,000	206,270	0,0000					
	0+245,000	206,270	0,0000					
	0+250,000	206,270	0,0000					
	0+255,000	206,270	0,0000					
	0+260,000	206,270	0,0000					
	0+265,000	206,270	0,0000					
	0+270,000	206,270	0,0000					
	0+275,000	206,270	0,0000					
	0+280,000	206,270	0,0000					
	0+285,000	206,270	0,0000					
TE	0+288,739	206,270	0,0000					
	0+290,000	206,278	1,2610					
V	0+292,170	206,329	3,4310	206,270	6,862	100,000	0,059	6,8619
	0+295,000	206,466	6,2610					
TS	0+295,601	206,505	6,8619					
	0+300,000	206,807	6,8619					
TE	0+302,933	207,009	6,8619					
	0+305,000	207,129	4,7954					
V	0+306,364	207,185	3,4310	207,244	6,862	-100,000	-0,059	-6,8619
PA	0+309,795	207,244	0,0000					
TS	0+309,795	207,244	0,0000					
	0+310,000	207,244	0,0000					
	0+315,000	207,244	0,0000					
	0+319,722	207,244	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ESCORREDERO SOBRADIEL
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 204,600	0+000,000	204,600	0,1400		
2	0+612,633 205,458	0+612,633	205,458	0,1400		

ESCORREDERO SOBRADIEL
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	206,000	0,4512					
	0+005,000	206,023	0,4512					
	0+010,000	206,045	0,4512					
	0+015,000	206,068	0,4512					
	0+020,000	206,090	0,4512					
	0+025,000	206,113	0,4512					
	0+030,000	206,135	0,4512					
	0+035,000	206,158	0,4512					
TE	0+037,272	206,168	0,4512					
	0+040,000	206,180	0,4240					
	0+045,000	206,200	0,3740					
	0+050,000	206,218	0,3240					
	0+055,000	206,232	0,2740					
V	0+059,834	206,245	0,2256	206,270	45,123	-10.000,000	-0,025	-0,4512

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+060,000	206,245	0,2240					
	0+065,000	206,255	0,1740					
	0+070,000	206,262	0,1240					
	0+075,000	206,267	0,0740					
	0+080,000	206,270	0,0240					
PA	0+082,395	206,270	0,0000					
TS	0+082,395	206,270	0,0000					
	0+085,000	206,270	0,0000					
	0+090,000	206,270	0,0000					
	0+095,000	206,270	0,0000					
	0+100,000	206,270	0,0000					
	0+105,000	206,270	0,0000					
	0+110,000	206,270	0,0000					
	0+115,000	206,270	0,0000					
	0+120,000	206,270	0,0000					
	0+125,000	206,270	0,0000					
	0+130,000	206,270	0,0000					
	0+135,000	206,270	0,0000					
	0+140,000	206,270	0,0000					
	0+145,000	206,270	0,0000					
	0+150,000	206,270	0,0000					
	0+155,000	206,270	0,0000					
	0+160,000	206,270	0,0000					
	0+165,000	206,270	0,0000					
	0+170,000	206,270	0,0000					
	0+175,000	206,270	0,0000					
	0+180,000	206,270	0,0000					
	0+185,000	206,270	0,0000					
	0+190,000	206,270	0,0000					
	0+195,000	206,270	0,0000					
	0+200,000	206,270	0,0000					
	0+205,000	206,270	0,0000					
	0+210,000	206,270	0,0000					
	0+215,000	206,270	0,0000					
	0+220,000	206,270	0,0000					
	0+225,000	206,270	0,0000					
	0+230,000	206,270	0,0000					
	0+235,000	206,270	0,0000					
	0+240,000	206,270	0,0000					
	0+245,000	206,270	0,0000					
	0+250,000	206,270	0,0000					
	0+255,000	206,270	0,0000					
	0+260,000	206,270	0,0000					
	0+265,000	206,270	0,0000					
	0+270,000	206,270	0,0000					
	0+275,000	206,270	0,0000					
	0+280,000	206,270	0,0000					
	0+285,000	206,270	0,0000					
TE	0+288,739	206,270	0,0000					
	0+290,000	206,278	1,2610					
V	0+292,170	206,329	3,4310	206,270	6,862	100,000	0,059	6,8619
	0+295,000	206,466	6,2610					
TS	0+295,601	206,505	6,8619					
	0+300,000	206,807	6,8619					
TE	0+302,933	207,009	6,8619					
	0+305,000	207,129	4,7954					
V	0+306,364	207,185	3,4310	207,244	6,862	-100,000	-0,059	-6,8619
PA	0+309,795	207,244	0,0000					
TS	0+309,795	207,244	0,0000					
	0+310,000	207,244	0,0000					
	0+315,000	207,244	0,0000					
	0+319,722	207,244	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACEQUIA SOBRADIEL
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0-000,020 207,140	0-000,020	207,140	-0,5000		
2	0+096,895 206,655	0+096,895	206,655	-0,5000		

ACEQUIA SOBRADIEL
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0-000,020	207,140	-0,5000					
0+000,000	207,140	-0,5000					
0+005,000	207,115	-0,5000					
0+010,000	207,090	-0,5000					
0+015,000	207,065	-0,5000					
0+020,000	207,040	-0,5000					
0+025,000	207,015	-0,5000					
0+030,000	206,990	-0,5000					
0+035,000	206,965	-0,5000					
0+040,000	206,940	-0,5000					
0+045,000	206,915	-0,5000					
0+050,000	206,890	-0,5000					
0+055,000	206,865	-0,5000					
0+060,000	206,840	-0,5000					
0+065,000	206,815	-0,5000					
0+070,000	206,790	-0,5000					
0+075,000	206,765	-0,5000					
0+080,000	206,740	-0,5000					
0+085,000	206,715	-0,5000					
0+090,000	206,690	-0,5000					
0+095,000	206,665	-0,5000					
0+096,895	206,655	-0,5000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 1 SOBRADIEL
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	206,980	0+000,000	206,980	1,5176		
2	0+002,109	0+000,051	206,981	1,5176	4,116	80,000
	207,012	0+004,168	207,149	6,6626	0,026	5,1451
3	0+028,000	0+025,335	208,559	6,6626	5,330	-80,000
	208,737	0+030,665	208,737	0,0000	-0,044	-6,6626
4	0+035,000	0+035,000	208,737	0,0000		
	208,737					

ACCESO 1 SOBRADIEL
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	206,980	1,5176					
TE	0+000,051	206,981	1,5176					
V	0+002,109	207,038	4,0901	207,012	4,116	80,000	0,026	5,1451
TS	0+004,168	207,149	6,6626					
	0+005,000	207,205	6,6626					
	0+010,000	207,538	6,6626					
	0+015,000	207,871	6,6626					
	0+020,000	208,204	6,6626					
	0+025,000	208,537	6,6626					
TE	0+025,335	208,559	6,6626					
V	0+028,000	208,693	3,3313	208,737	5,330	-80,000	-0,044	-6,6626
	0+030,000	208,734	0,8313					
PA	0+030,665	208,737	0,0000					
TS	0+030,665	208,737	0,0000					
	0+030,682	208,737	0,0000					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 2 SOBRADIEL
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	207,548	0+000,000	207,548	-6,1114		
2	0+001,750	0+000,114	207,541	-6,1114	3,271	20,000
	207,441	0+003,386	207,609	10,2461	0,067	16,3574
3	0+012,970	0+011,737	208,465	10,2461	2,466	-30,000
	208,591	0+014,203	208,616	2,0270	-0,025	-8,2191
4	0+017,314	0+017,314	208,679	2,0270		
	208,679					

ACCESO 2 SOBRADIEL
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	207,548	-6,1114					
TE	0+000,114	207,541	-6,1114					
PB	0+001,337	207,504	0,0000					
V	0+001,750	207,508	2,0674	207,441	3,271	20,000	0,067	16,3574
TS	0+003,386	207,609	10,2461					
	0+005,000	207,774	10,2461					
	0+010,000	208,287	10,2461					
TE	0+011,737	208,465	10,2461					
V	0+012,970	208,566	6,1365	208,591	2,466	-30,000	-0,025	-8,2191
TS	0+014,203	208,616	2,0270					
	0+014,304	208,618	2,0270					

TRAZADO EN ALZADO ACCESO 3 SOBRADIEL
LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	207,050	0+000,000	207,050	0,0954		
2	0+002,000	0+000,452	207,050	0,0954	3,096	60,000
	207,052	0+003,548	207,133	5,2552	0,020	5,1598
3	0+018,263	0+016,533	207,816	5,2552	3,459	-60,000
	207,907	0+019,992	207,898	-0,5104	-0,025	-5,7656
4	0+037,308	0+037,308	207,809	-0,5104		
	207,809					

ACCESO 3 SOBRADIEL
COTA DE PUNTOS A INTERVALO CONSTANTE

	Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
	0+000,000	207,050	0,0954					
TE	0+000,452	207,050	0,0954					
V	0+002,000	207,072	2,6753	207,052	3,096	60,000	0,020	5,1598
TS	0+003,548	207,133	5,2552					
	0+005,000	207,210	5,2552					
	0+010,000	207,472	5,2552					
	0+015,000	207,735	5,2552					
TE	0+016,533	207,816	5,2552					
V	0+018,263	207,882	2,3724	207,907	3,459	-60,000	-0,025	-5,7656
PA	0+019,686	207,898	0,0000					
TS	0+019,992	207,898	-0,5104					
	0+020,000	207,898	-0,5104					
	0+025,000	207,872	-0,5104					
	0+026,925	207,862	-0,5104					

Apéndice 3.- Planos de los ejes proyectados



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON ORTOFOTO

ESCALA: 1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	2.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 2	PÁGINA: 4

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON ORTOFOTO

ESCALA:

1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 2.1 HOJA: 2 de 2	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 5

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

DESIGNACION: Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA GENERAL SOBRADIEL CON ORTOFOTO

ESCALA: 1:1000 (0 25m 50m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	9.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 49

GOBIERNO DE ARAGON

ANEJO Nº 9.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1.- CÁLCULO ESTRUCTURAL DE TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

1.1.- Cruces emisario E.D.A.R Utebo

1.2.- Cruce acequia 0+586 dique de Sobradiel

1.3.- Cruce escorredero de Torres de Berrellén

1.4.- Resto de cruces de tuberías

2.- CÁLCULO DEL MARCO DE PASO DEL ESCORREDERO DE SOBRADIEL

3.- CÁLCULO DE MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO DEL MARCO

4.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE DIQUES

APÉNDICES

Apéndice 1.- Cálculo marco en Sobradiel

Apéndice 2.- Comprobación de estabilidad de los diques de Torres de Berrellén y Sobradiel

1.- CÁLCULO ESTRUCTURAL DE TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Se incluyen a continuación los cálculos correspondientes para la obtención de la clase resistente de las tuberías de hormigón armado que se proyecta disponer en los cruces del emisario de la E.D.A.R. de Utebo sobre el que se producen dos cruces del dique de Sobradiel.

También se produce en Sobradiel el cruce de una acequia de riego en el pk 0+586 de la defensa.

Se incluye el cálculo de la tubería en la que termina la reposición del escorredero de Torres de Berrellén.

Los cruces de tubería anteriores corresponden a tuberías de 60 cm, 80 cm y 150 cm de diámetro, tuberías en las que se dan las mayores alturas de relleno sobre los mismas y por tanto, las mayores exigencias mecánicas.

El resto de cruces de tubería que se producen en Torres de Berrellén y Sobradiel, con alturas de relleno muy inferiores a las anteriores, se proyectan con la menor clase resistente de las obtenidas en los cálculos que se incluyen a continuación.

Para la determinación de la clase resistente necesaria, se utiliza el software específico de cálculo del que dispone la Asociación de Fabricantes de Tubos de Hormigón Armado ATHA.

1.1.- Cruces emisario E.D.A.R Utebo

La nueva defensa de Sobradiel cruza sobre el emisario de la EDAR de Utebo en dos puntos. De la información facilitada por el Instituto Aragonés del Agua se deduce que la profundidad media a la que discurre el emisario es de unos 2,50 m y que está construido con tubería de PVC de 500 mm de diámetro.

En los tramos en los que la defensa cruza sobre el emisario, pk 0+138 y pk 0+639, se sustituye la tubería de PVC por tubería de hormigón de 600 mm de diámetro.

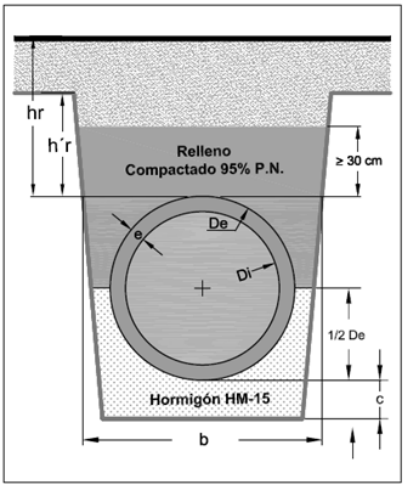
La altura del terraplén en los puntos kilométricos anteriores es de 2,85 m en el pk 0+138 y de 2,25 m en el pk 0+639.

DATOS DE SERVICIO

Diámetro interior, Di	600 *mm*
Espesor, e	80 *mm*
Diámetro Exterior, De	760 *mm*
Altura de relleno, hr	4,7 *m*
Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610	1,79 *m*
Ancho de zanja, b	1.79 *m*
Factor de apoyo terraplén	4
Factor de apoyo progresivo	4
Altura de la zanja, h'r	1,82 *m*
Talud de la zanja	79 °

Tipo de apoyo

Apoyo en hormigón 180° con relleno compactado 95% PN
Factor de apoyo fijo zanja 4



se

Carga puntual

Carga	0 *t*
Distancia	1 *m*

Carga distribuida

Carga	1 *t/m²*

Terreno

Tipo de terreno	Arenas y gravas
λμ'	0,17
λ	0,33
Peso específico, γ_r	17,6 *kN/m³*
Tipo de base	Suelo Natural Ordinario

Cargas de tráfico

Tráfico automovilístico	IAP 2011
Tráfico ferroviario	Ninguna
Velocidad de proyecto	Velocidad mayor de 220 km/h
Tráfico de Aeronaves	Ninguno

CÁLCULOS FINALES

Identificación de proyecto

Cliente
Obra

Carga total

Zanja terraplenada, tradicional y progresiva	126,31 *kN/m*
Terraplén	113,54 *kN/m*

Carga mínima de rotura

En condición de zanja terraplenada (tradicional)	70,96 *kN/m²*
En condición de zanja terraplenada (FA progresivo)	70,96 *kN/m²*
En condición de terraplén	70,96 *kN/m²*

Carga mínima de fisuración

En condición de zanja terraplenada (tradicional)	47,31 *kN/m²*
En condición de zanja terraplenada (FA progresivo)	47,31 *kN/m²*
En condición de terraplén	47,31 *kN/m²*

Clase resistente (clasificación tipo A)

Zanja terraplenada	CLASE II
Zanja terrap. progresiva	CLASE II
Terraplén	CLASE II

Clase resistente (clasificación tipo E)

Zanja terraplenada	CLASE 90
Zanja terrap. progresiva	CLASE 90
Terraplén	CLASE 90

1.2.- Cruce acequia 0+586 dique de Sobradiel

En la progresiva 0+586 del dique de defensa de Sobradiel se produce el cruce de una acequia de riego cuya reposición se proyecta con tubería de 0,80 m de diámetro. La altura del relleno total sobre el tubo es de 3,85 m y la profundidad de la zanja donde se aloja la tubería de 2 m.

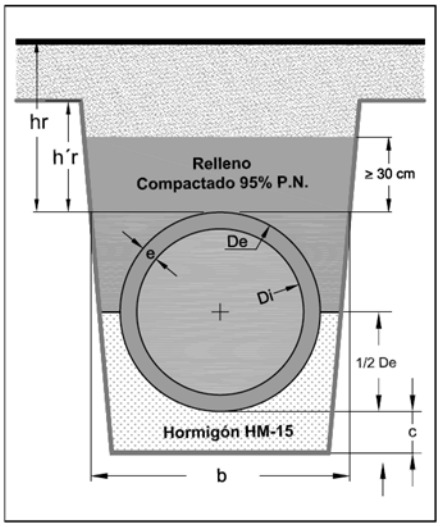
Se incluye a continuación el cálculo de la clase que debe tener la tubería.

DATOS DE SERVICIO

Diámetro interior, Di	800	*mm*
Espesor, e	95	*mm*
Diámetro Exterior, De	990	*mm*
Altura de relleno, hr	3,85	*m*
Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610	2,26	*m*
Ancho de zanja, b	1,8	*m*
Factor de apoyo terraplén	4	
Factor de apoyo progresivo	4	
Altura de la zanja, h'r	1,15	*m*
Talud de la zanja	79	°

Tipo de apoyo

Apoyo en hormigón 180° con relleno compactado 95% PN
Factor de apoyo fijo zanja 4



Se supera la anchura de transición. La instalación se calcula en condición de terraplén

Carga puntual

Carga	0	*t*
Distancia	1	*m*

Carga distribuida

Carga	1	t/m^2

Terreno

Tipo de terreno	Arenas y gravas
λμ'	0,17
λ	0,33
Peso específico, γ_r	17,6 kN/m^3
Tipo de base	Suelo Natural Ordinario

Cargas de tráfico

Tráfico automovilístico	IAP 2011
Tráfico ferroviario	Ninguna
Velocidad de proyecto	Velocidad no mayor de 120 km/h
Tráfico de Aeronaves	Ninguno

CÁLCULOS FINALES

Identificación de proyecto

Cliente
Obra CRUCE ACEQUIA SOBRADIEL 0+586

Carga total

Zanja terraplenada, tradicional y progresiva	127,72	*kN/m*
Terraplén	128,53	*kN/m*

Carga mínima de rotura

En condición de zanja terraplenada (tradicional)	59,87	kN/m^2
En condición de zanja terraplenada (FA progresivo)	59,87	kN/m^2
En condición de terraplén	60,25	kN/m^2

Carga mínima de fisuración

En condición de zanja terraplenada (tradicional)	39,91	kN/m^2
En condición de zanja terraplenada (FA progresivo)	39,91	kN/m^2
En condición de terraplén	40,17	kN/m^2

Clase resistente (clasificación tipo A)

Zanja terraplenada	CLASE I
Zanja terrap. progresiva	CLASE I
Terraplén	CLASE II

Clase resistente (clasificación tipo E)

Zanja terraplenada	CLASE 60
Zanja terrap. progresiva	CLASE 60
Terraplén	CLASE 90

1.3.- Cruce escorredero de Torres de Berrellén

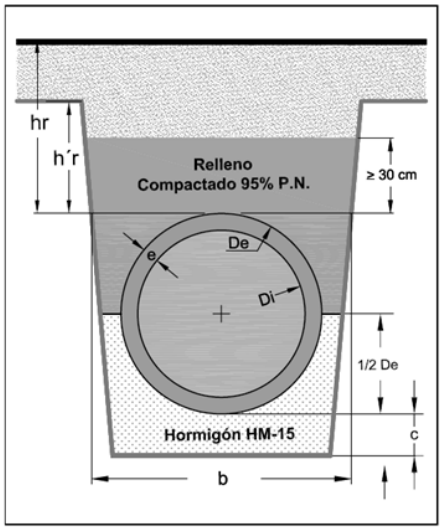
La parte final del escorredero de Torres de Berrellén cruza bajo el dique de la nueva defensa con una tubería de 1,50 m de diámetro. La altura del terraplén sobre el tubo es de 2,00 m y la profundidad de la zanja de 2,00 m.

DATOS DE SERVICIO

Diámetro interior, Di	1500 *mm*
Espesor, e	170 *mm*
Diámetro Exterior, De	1840 *mm*
Altura de relleno, hr	2,8 *m*
Ancho de zanja mínimo UNE-EN 1610	3,59 *m*
Ancho de zanja, b	2.80 *m*
Factor de apoyo terraplén	4
Factor de apoyo progresivo	4
Altura de la zanja, h'r	0,3 *m*
Talud de la zanja	79 °

Tipo de apoyo

Apoyo en hormigón 180° con relleno compactado 95% PN
Factor de apoyo fijo zanja 4



Se supera la anchura de transición. La instalación se calcula en condición de terraplén

Carga puntual

Carga	0 *t*
Distancia	1 *m*

Carga distribuida

Carga	1 *t/m²*

Terreno

Tipo de terreno	Arenas y gravas
λμ'	0,17
λ	0,33
Peso específico, γ_r	17,6 *kN/m³*
Tipo de base	Suelo Natural Ordinario

Cargas de tráfico

Tráfico automovilístico	IAP 2011
Tráfico ferroviario	Ninguna
Velocidad de proyecto	Velocidad no mayor de 120 km/h
Tráfico de Aeronaves	Ninguno

CÁLCULOS FINALES

Identificación de proyecto

Cliente
Obra CRUCE ESCORREDERO TORRES

Carga total

Zanja terraplenada, tradicional y progresiva	194,44 *kN/m*
Terraplén	190,68 *kN/m*

Carga mínima de rotura

En condición de zanja terraplenada (tradicional)	47,67 *kN/m²*
En condición de zanja terraplenada (FA progresivo)	47,67 *kN/m²*
En condición de terraplén	47,67 *kN/m²*

Carga mínima de fisuración

En condición de zanja terraplenada (tradicional)	31,78 *kN/m²*
En condición de zanja terraplenada (FA progresivo)	31,78 *kN/m²*
En condición de terraplén	31,78 *kN/m²*

Clase resistente (clasificación tipo A)

Zanja terraplenada	CLASE I
Zanja terrap. progresiva	CLASE I
Terraplén	CLASE I

Clase resistente (clasificación tipo E)

Zanja terraplenada	CLASE 60
Zanja terrap. progresiva	CLASE 60
Terraplén	CLASE 60

1.4.- Resto de cruces de tuberías

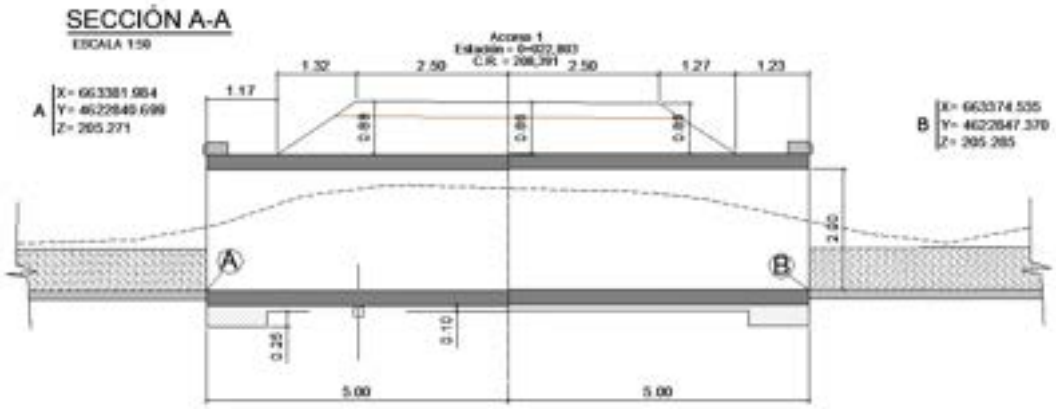
Como se ha indicado anteriormente en este anejo, los tres cruces de tubería calculados, corresponden a las situaciones con mayor relleno sobre los tubos, y por tanto, a las situaciones más exigentes estructuralmente hablando.

El resto de las tuberías empleadas en el proyecto, teniendo en cuenta la situación de las mismas, con exigencias mecánicas menores, deberán cumplir con la clase 60 como mínimo.

2.- CÁLCULO DEL MARCO DE PASO DEL ESCORREDERO DE SOBRADIEL

En el apéndice 1 se incluye el cálculo estructural del marco de 2x2 m de dimensiones interiores que se dispone en el cruce del escorredero de Sobradiel con el acceso al un camino a la altura del pk 0+580 del dique de defensa.

La figura siguiente muestra la situación longitudinal del marco con la altura de terraplén sobre el mismo.



3.- CÁLCULO DE MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO DEL MARCO

Para la contención del relleno del entorno del marco se disponen muros de acompañamiento cuyo cálculo se incluye a continuación.

Se considera que el muro va apoyado en un terreno elástico homogéneo con una resistencia a compresión de 15 t/m^2.

Las tensiones transmitidas al terreno en condiciones de servicio oscilan entre 1,22 y 0,13 kg/cm^2, por lo que si el terreno no tuviera capacidad para resistir estas cargas sería necesaria una actuación para mejorar sus condiciones previamente a la colocación y puesta en servicio del mismo.

MUROS ACOMPAÑAMIENTO MARCO 2x2 ESCORREDERO SOBRADIEL

GEOMETRIA DEL MURO

ALTURA DE MURO (sin zapata) H =	2,300	m
ANCHURA DE CORONACION A =	0,300	m
LONGITUD DE PUNTERA P =	0,000	m
LONGITUD DE TALON TA =	1,500	m
CANTO DE ZAPATA C =	0,500	m
TALUD TRASDOS T =	0,000	1/t
TALUD INTRADOS TI =	0,000	1/ti
ANCHURA EN LA BASE DEL MURO B =	0,300	m
ANCHURA TOTAL DE ZAPATA AZ =	1,800	m
ANGULO TRASDOS	90,000	º

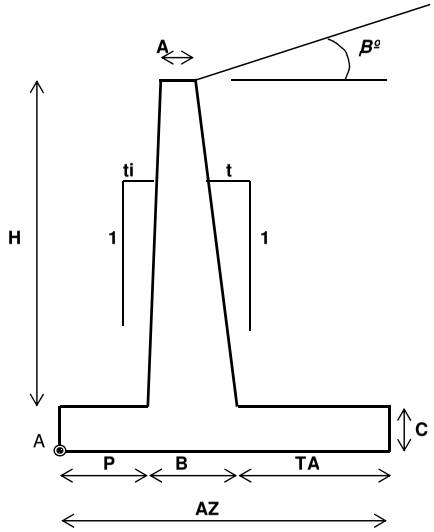
CARACTERISTICAS DEL RELLENO

DENSIDAD DEL RELLENO	2,00	Tn/m3
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	35,00	º
ANGULO DE ROZAMIENTO TERRENO - MURO	0,00	º
ANGULO DE ROZAMIENTO ZAPATA - TERRENO	30,00	º
COHESION EFECTIVA	0,00	Tn/m2
ANGULO DEL TALUD EN CORONACION	0,00	º
SOBRECARGA EN CORONACION	1,00	Tn/m2
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO	15,00	Tn/m2
DENSIDAD DEL HORMIGÓN	2,50	Tn/m3

PESO DE TIERRAS EN TRASDOS	6,90	Tn
PESO DEL MURO	1,73	Tn
PESO DE LA ZAPATA	2,25	Tn
PESO DE LA SOBRECARGA	1,50	Tn

TRASDOS INCLINADO EN AGOTAMIENTO

COEFICIENTE EMPUJE ACTIVO HORIZONTAL	0,271
COEFICIENTE EMPUJE ACTIVO VERTICAL	0,000



PRESION MAX. EMPUJE HORIZONTAL	1,518	Tn/m
PRESION EMPUJE SOBRECARGA	0,271	Tn/m
MOMENTO VOLCADOR	3,046	Tn x m

MOMENTOS ESTABILIZADORES

TIERRAS	7,245	Tn x m
MURO	0,259	Tn x m
ZAPATA	2,025	Tn x m
SOBRECARGA	1,575	Tn x m
CARGA VERTICAL TOTAL	12,375	Tn

COMPROBACION DE LA SEGURIDAD

VUELCO	3,65	>1,80
DESLIZAMIENTO	2,48	>1,50

COMPROBACION DE LAS TENSIONES SOBRE EL TERRENO

EXCENTRICIDAD	0,249 m	<AZ/6

LEY TRAPECIAL

TENSION MAXIMA	12,578 Tn/m2	< 1,25 x TENSION ADM.
TENSION MINIMA	1,172 Tn/m2	
TENSION MEDIA	6,875 Tn/m2	

LONGITUD ZAPATA COMPRIMIDA 1,800 m

RESISTENCIA HORMIGON ALZADO	25,00	Nw/mm2
RESISTENCIA HORMIGON ZAPATA	25,00	Nw/mm2
RESISTENCIA ACERO DE ARMADURA	500,00	Nw/mm2
COEFICIENTE DE MINORACION DEL HORMIGON	1,50	
COEFICIENTE DE MINORACION DEL ACERO	1,15	
COEFICIENTE DE MAYORACION DE ACCIONES	1,60	
RECUBRIMIENTO ALZADO	4,00	cm
RECUBRIMIENTO ZAPATA	5,00	cm

COTA m	CANTO SEC. m	CORTANTE Tn/m	MOMENTO Tn m/m	ARMADURA cm2	ARM. MINIMA cm2
2,80	0,30	0,00	0,000	0,000	2,70
2,57	0,30	0,08	0,008	0,012	2,70
2,34	0,30	0,18	0,037	0,057	2,70
2,11	0,30	0,32	0,094	0,127	2,70
1,88	0,30	0,48	0,185	0,269	2,70
1,65	0,30	0,67	0,317	0,454	2,70
1,42	0,30	0,89	0,496	0,711	2,70
1,19	0,30	1,14	0,728	1,040	2,70
0,96	0,30	1,42	1,022	1,456	2,70
0,73	0,30	1,72	1,382	1,976	2,70
0,50	0,30	2,06	1,816	2,616	2,70

CALCULO ZAPATA

	CANTO SEC. m	CORTANTE Tn/m	MOMENTO Tn m/m	ARMADURA cm2	ARMADURA CORTANTE
PUNTERA	0,50	-6,3	0,00	7,67	NO NECESARIA
TALON	0,50	4,72	-2,83	7,67	NECESARIA

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
GOBIERNO DE ARAGON

4.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DE DIQUES

En el apéndice 2 se incluye la comprobación de estabilidad de los diques que se proyectan en las nuevas defensas de Torres de Berrellén y Sobradiel.

APÉNDICE 1.- CÁLCULO MARCO SOBRADIEL

MEMORIA DE CÁLCULO

TÍTULO

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE MARCO EN SOBRADIEL

CLIENTE

TRAGSATEC

LOCALIDAD

SOBRADIEL (ZARAGOZA)

AUTORES

JAVIER ABAD REMIRO
INGENIERO CIVIL
N.º COLEGIADO: 23 . 521

LUIS JAVIER SANZ BALDUZ
DOCTOR INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
N.º COLEGIADO: 14.160

FECHA

MARZO DE 2024

© Estudios y Proyectos Imagina,

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

CUADRO DE CONTROL	
Descripción del documento	*CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE ACEQUIA Y MARCOS* TRAGSA
Escrito por:	Ricardo Fañanás Maza
Revisado por:	Javier Abad Remiro
Aprobado por:	Luis Javier Sanz Balduz
Fecha:	marzo de 2024
Versión del documento:	01

CONTROL DE MODIFICACIONES		
Versión	**Fecha**	**Modificación**
01	Marzo de 2024	00

1 INTRODUCCIÓN 0

1.1 Normativa 0

1.2 Materiales 0

1.2.1 Criterios de durabilidad 1

1.3 Software empleado 1

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTUCTURA 2

2.1 Marco en Sobradiel 2

3 CONCLUSIONES

1 INTRODUCCIÓN

En la presente memoria de cálculo se define y desarrolla estructuralmente, según la normativa vigente, un marco prefabricado para el paso de acequia en la localidad zaragozana de Sobradiel.

1.1 Normativa

Para el cálculo y dimensionamiento de las estructuras se tienen en consideración las siguientes normas:

- Código Estructural (Real Decreto 470/2021 de 29 de junio)
- UNE-EN 1990:2019. Eurocódigos. Bases de cálculo de estructuras
- UNE-EN 1992-1-1:2013. Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón / Parte 1-1: Reglas generales y para edificación
- IAP-11 Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera
- NCSP-07 Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes

1.2 Materiales

Los materiales empleados en el diseño y dimensionamiento de la estructura se presentan en el cuadro de materiales de los planos del proyecto, el cual se muestra a continuación:

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN T-R / C / TM / A (3) (4)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL mm. (4)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	CONTENIDO MIN. CEMENTO kg/m³
HORMIGÓN IN-SITU (3)	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/B/20	-	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	-	-	-	150
	ACEQUIA	HA-25/F/20/XC4	$f_{ck} \geq 25$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_C = 1.50$	35	0.55	300
HORMIGÓN PREFABRICADO	MARCOS	HA-30/F/20/XC2	$f_{ck} \geq 30$ N/mm²	ESTADÍSTICO	$\gamma_C = 1.50$	30	0.60	275
ACERO PASIVO (5)	TODOS ELEMENTOS	B 500 S	$f_{yk} \geq 500$ N/mm²	NORMAL	$\gamma_S = 1.15$	-	-	-
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP-11, EUROCÓDIGO Y CÓDIGO ESTRUCTURAL			NIVEL DE CONTROL / CLASE DE EJECUCIÓN (6)	$\gamma_G = 1.35$ $\gamma_{G^*} = (1)$ $\gamma_S = 1.50$	-	-	-
				INTENSO / CLASE 3 o 4	$\gamma_S = 1.00$			

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFERIDAS AL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES A EL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCIÓN.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERÁ $G^* = 1$ PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES GEOLÓGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - DEFINIDO SEGÚN ANEJO 10 - HORMIGONES DE LIMPIEZA DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACIÓN DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.
(4) - LOS RECUBRIMIENTOS INDICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE EXPOSICIÓN DEFINIDA EN LA DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN Y CEMENTOS TIPO CEM-I.
(5) - ACERO PASIVO B 500 S / B 500 SD SEGÚN TABLA 34.2.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(6) - SE DEBERÁN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEFINIDAS EN EL ANEJO 8 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(7) - SEGÚN EL ARTÍCULO 14.3 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.

NOTA: SE EMPLEARÁ HORMIGÓN SULFORRESISTENTE EN TODOS LOS ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO.

Figura 1 - Cuadro de materiales

1.2.1 Criterios de durabilidad

En el proyecto y en la ejecución se deben contemplar las indicaciones relativas a la durabilidad contenidas en el Código Estructural. Elementos durables no se consiguen sólo a través de un adecuado proyecto y una cuidada ejecución: de la misma importancia es un mantenimiento adecuado de los elementos.

Se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a las acciones físicas y al ataque químico, sino también la corrosión que puede afectar a las armaduras metálicas, debiéndose, por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos. Los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

Para los marcos se ha considerado una clase de exposición XC2, corrosión inducida por carbonatación, elementos de hormigón armado enterrados en suelos no agresivosn, elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).

1.3 Software empleado

El software empleado para el cálculo de la acequia es el *SAP-2000*. Se genera un modelo de elementos finitos que representa la geometría de la acequia. Además, se emplean hojas de cálculo de elaboración propia para el dimensionamiento de la misma.

El software empleado para el cálculo de los marcos es el *CivilEstudio de CivilCAD Consultores S.L*, empleándose el módulo "Pasos inferiores - Marcos" *(versión 42-15-C).*

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTUCTURA

2.1 Marco en Sobradiel

La estructura definida consta de un marco prefabricado de hormigón de 10 metros de longitud.

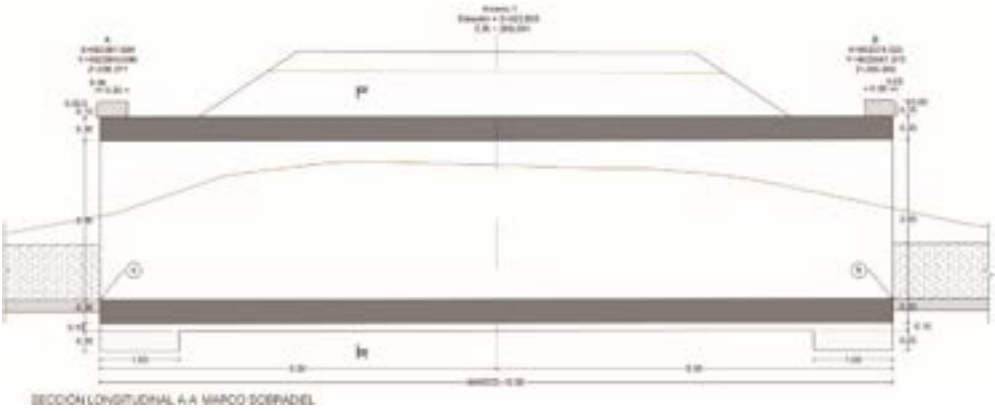


Figura 7 - Sección longitudinal marco Sobradiel

Las dimensiones interiores libres que presenta la estructura son de 2.00 metros de ancho por 2.00 metros de alto. Los espesores de la solera, dintel y hastiales son de 0.30 metros.



Figura 8 - Sección transversal marco Sobradiel

Además, la estructura tiene una altura de tierras máxima sobre ella de 0.88 metros, donde habrá sobrecarga de tráfico sobre ella.

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

4.2 Marco en Sobradiel

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

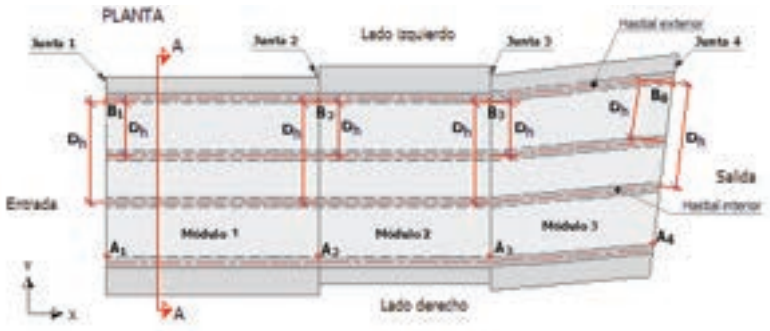
Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

Geometría

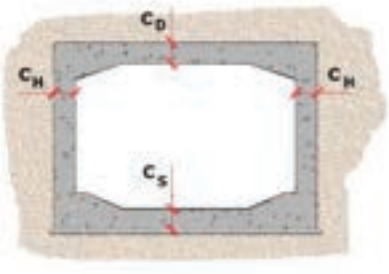
Planta

Coordenadas del paramento interior de los hastiales exteriores :



Junta	X_A (m)	Y_A (m)	X_B (m)	Y_B (m)
1	0.000	0.000	-0.000	2.000
2	10.000	0.000	10.000	2.000

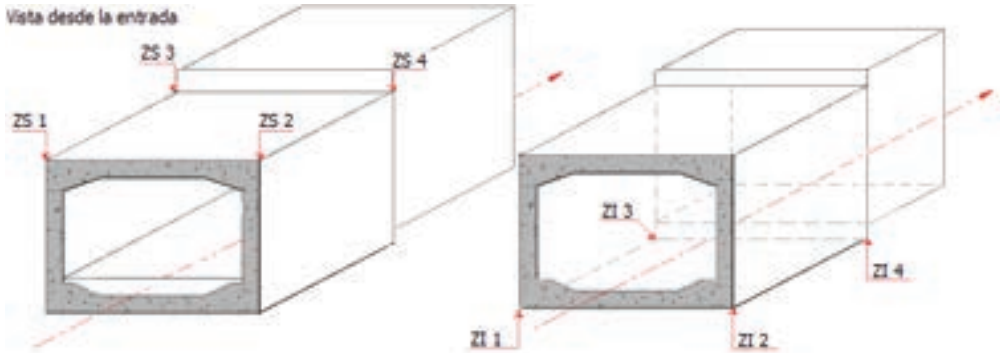
Cantos

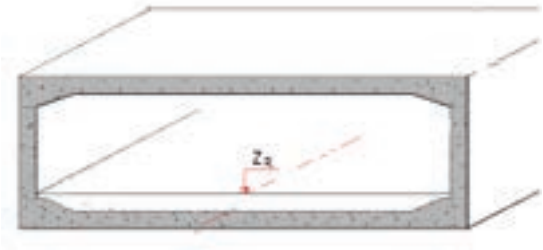


Módulo	C_D (m)	C_S (m)
1	0.300	0.300

Módulo	Hastial	C_H (m)
1	Exterior 1	0.300
1	Exterior 2	0.300

Cotas



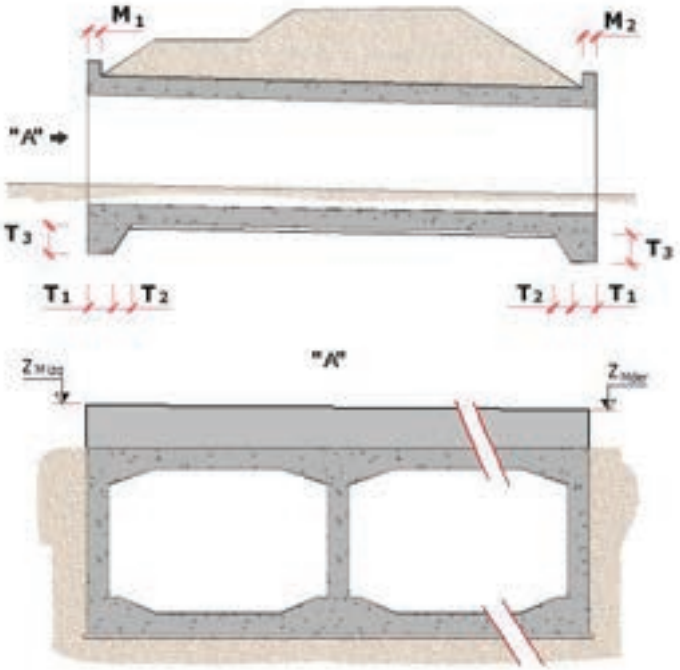


Módulo	Z_{I1} (m)	Z_{I2} (m)	Z_{I3} (m)	Z_{I4} (m)	Z_{S1} (m)	Z_{S2} (m)	Z_{S3} (m)	Z_{S4} (m)
1	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	2.600	2.600	2.600	2.600

Junta	Vano	Z_R (m)
1	1	0.300
2	1	0.300

Murete de coronación y tacón

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L



Murete de coronación en la entrada:

M_1	:	0.500 m
$Z_{M1\ izq}$	:	2.900 m
$Z_{M1\ der}$	:	2.900 m

Murete de coronación en la salida:

M_2	:	0.500 m
$Z_{M2\ izq}$	:	2.900 m
$Z_{M2\ der}$	:	2.900 m

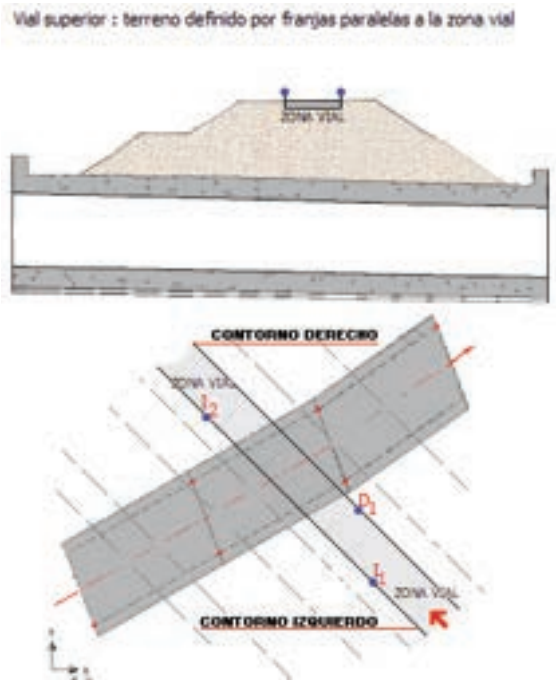
Tacón en entrada y salida:

Canto del tacón (T_1):	:	1.000 m
Aumento del canto (T_2):	:	0.000 m
Altura del tacón (T_3):	:	0.250 m

No hay aletas definidas o seleccionadas

Zona vial

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L



Contorno izquierdo:

Punto	X (m)	Y (m)
1	1.150	0.000
2	1.150	4.100

Contorno derecho:

Punto	X (m)	Y (m)
1	8.710	0.000

Materiales

Hormigón Solera

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Peso específico, *g*	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente de dilatación térmica, *a*	:	0.00001000	ºC^{-1}

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, g_c	:	1.00
ELU, situación persistente, g_c	:	1.50
ELU, situación accidental, g_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, a_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, a_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Hormigón Dintel

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	30.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	-2.0	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	32836.6	MPa
Peso específico, *g*	25.0	kN/m^3
Coeficiente de dilatación térmica, *a*	0.00001000	ºC^{-1}

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, g_c	1.00
ELU, situación persistente, g_c	1.50
ELU, situación accidental, g_c	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, a_{cc}	1.00
Factor de cansancio a tracción, a_{ct}	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Hormigón Hastiales exteriores

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	30.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	-2.0	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	32836.6	MPa
Peso específico, *g*	25.0	kN/m^3
Coeficiente de dilatación térmica, *a*	0.00001000	ºC^{-1}

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, g_c	1.00
ELU, situación persistente, g_c	1.50
ELU, situación accidental, g_c	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, a_{cc}	1.00
Factor de cansancio a tracción, a_{ct}	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Hormigón Capa de nivelación del paso inferior

Denominación: C10

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	10.0	MPa

Acero de la armadura pasiva Solera

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	200000	MPa
Deformación última en compresión, $e_{uk,1}$	0.01000	
Deformación última en tracción, $e_{uk,2}$	-0.01000	
Densidad del acero, *g*	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, g_s	1.00
ELU, situación persistente, g_s	1.15

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

ELU, situación accidental, g_s : 1.00

Acero de la armadura pasiva Dintel

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $e_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $e_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, g	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, g_s	:	1.00
ELU, situación persistente, g_s	:	1.15
ELU, situación accidental, g_s	:	1.00

Acero de la armadura pasiva Hastiales exteriores

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $e_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $e_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, g	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, g_s	:	1.00
ELU, situación persistente, g_s	:	1.15
ELU, situación accidental, g_s	:	1.00

Fisuración

Solera

Clase de exposición: XC2

Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

Dintel

Clase de exposición: XC2

Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

Hastiales exteriores

Clase de exposición: XC2

Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

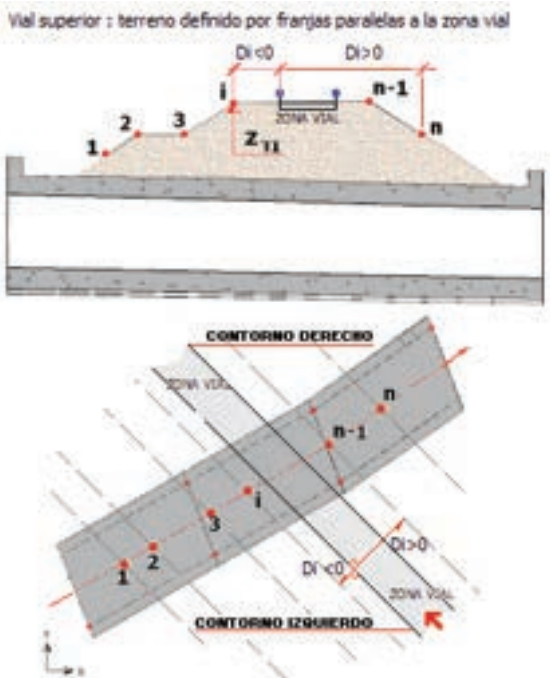
Terreno

Terreno. Geometría

Terreno definido por franjas paralelas

Perfil de tierras según eje del paso inferior

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L



Punto	Di (m)	Z_{TI} (m)
1	-1.170	2.600
2	0.000	2.700
3	1.320	3.480
4	3.820	3.460
5	6.320	3.460
6	7.590	2.700
7	8.830	2.600

Geotecnia. Relleno del trasdós

Empuje de tierras del relleno

Se aplica el empuje de tierras al reposo.
Porcentaje de incremento de empuje en un hastial : : 0.0 %
Porcentaje de decremento de empuje en el hastial opuesto : : 0.0 %

Proceso constructivo

Diferencia máxima en la altura de los rellenos de los 2 hastiales : 1.000 m

Parámetros del terreno

Ángulo de rozamiento interno : 30.0 º
Ángulo de rozamiento paramento - relleno (*d*) : 20.0 º
Densidad natural : 20.0 kN/m^3
Densidad saturada : 21.0 kN/m^3

Coeficiente de balasto vertical en solera : 80000 kN/m^3

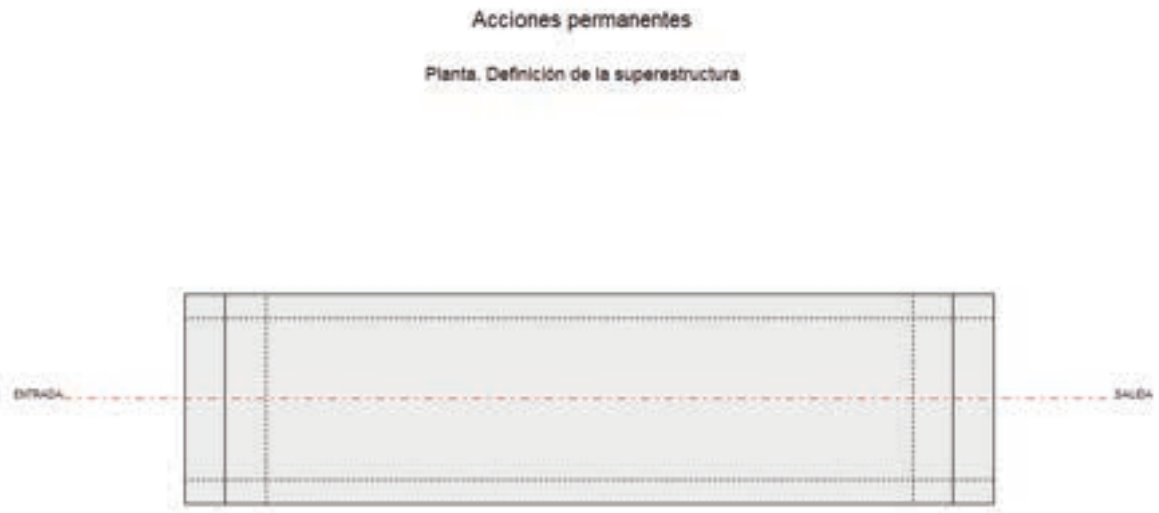
Presión de hundimiento para la solera : 270.0 kN/m^2

Ángulo de reparto de la carga vertical en profundidad medido respecto a la vertical : 30.0 º

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Acciones

Superestructura



No se han definido cargas permanentes.

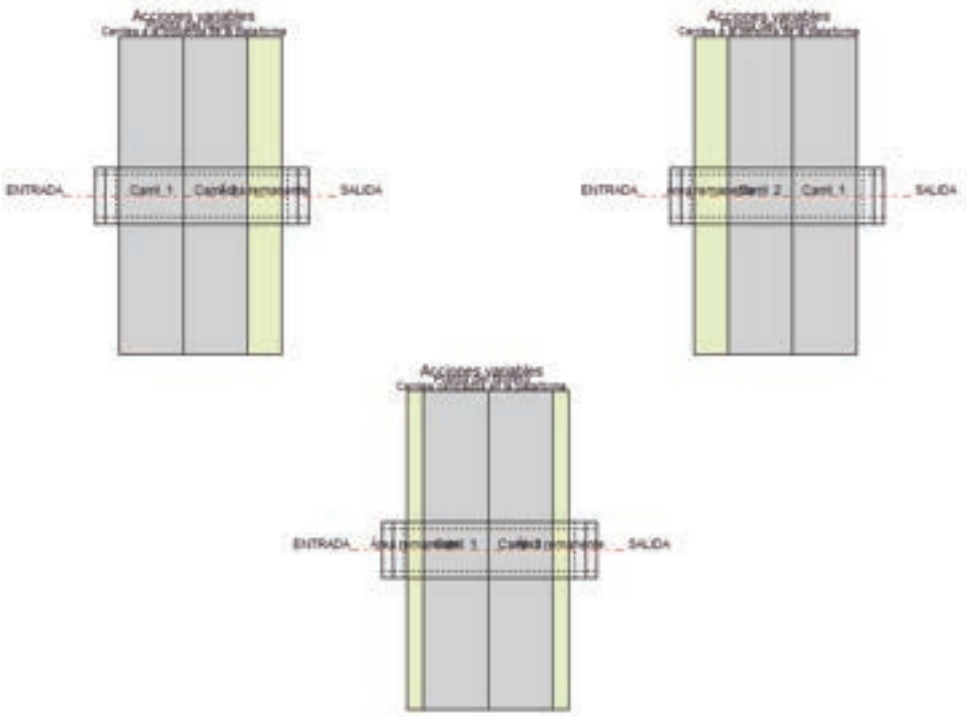
Se consideran 2 hipótesis de carga superficial:

Valor mínimo : $Q_{min} = Q$
Valor máximo : $Q_{max} = Q \cdot (1 + Incremento/100)$

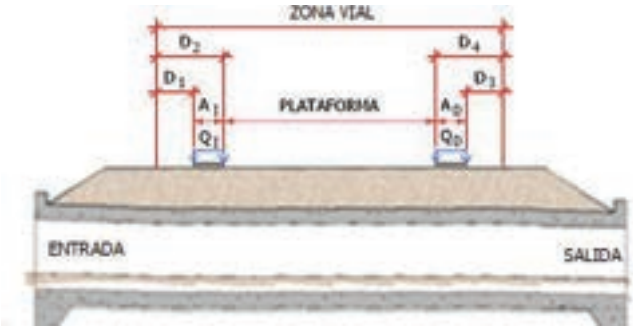
Pavimento:

Peso del pavimento	:	0.00 kN/m^2
Incremento de carga del pavimento	:	50.0 %

Sobrecarga de uso en el dintel



- Definición de la zona vial :



Distancia D_1	:	0.000 m
Distancia D_2	:	0.000 m
Distancia D_3	:	0.000 m
Distancia D_4	:	0.000 m

Tráfico sobre zona peatonal:

- Sobrecargas repartidas (valor reducido) :

Zona peatonal izquierda	:	2.50 kN/m2
Zona peatonal derecha	:	2.50 kN/m2

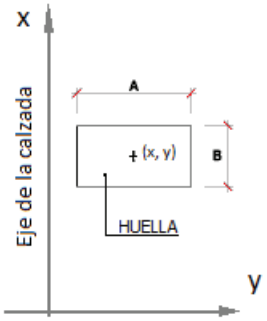
Tráfico sobre plataforma:

- Ancho de los carriles :

Punto	Ancho de plataforma	Ancho de carril

	(m)	(m)
1	0.000	0.000
2	3.000	3.000
3	5.399	3.000
4	5.400	2.700
5	6.000	3.000
6	1000.000	3.000

- Definición de las ruedas del vehículo pesado :



Rueda	X (m)	Y (m)
1	0.000	-1.000
2	0.000	1.000
3	1.200	-1.000
4	1.200	1.000

- Huellas de las ruedas del vehículo pesado :

Anchura, A : 0.400 m
Longitud, B : 0.400 m

- Valores característicos de las cargas :

Situación	Carga por rueda (kN)	Sobrecarga repartida (kN/m^2)
Carril número 1	150.00	9.00
Carril número 2	100.00	2.50
Carril número 3	50.00	2.50
Resto de carriles	0.00	2.50
Área remanente	0.00	2.50

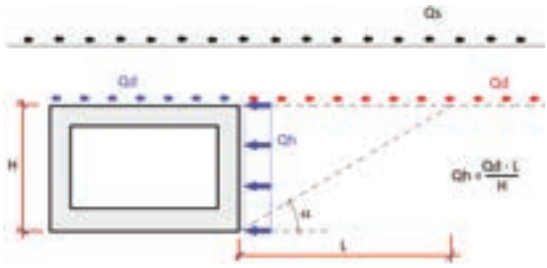
Modelo de cargas LM2:

Rueda	Y (m)	Carga por rueda (kN)
1	-1.000	200.00
2	1.000	200.00

Anchura, A : 0.600 m
Longitud, B : 0.350 m

Coeficiente de amplificación dinámica : 1

Acciones horizontales

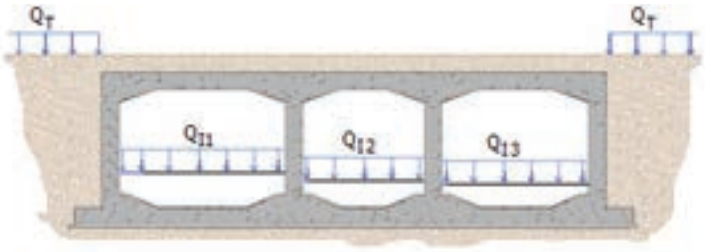


Fuerza de frenado

Valor definido por el usuario

Fuerza de frenado, Q_S	:	0.00	kN/m^2
Ángulo de reparto de la fuerza de frenado	:	30.0	º

Sobrecarga de uso en el trasdós e interior



Sobrecarga interior

Vano	Q_I (kN/m^2)
1	14.00

Sobrecarga de tráfico en trasdós

Q_T : 10.00 kN/m^2

Temperatura

Temperatura uniforme en el dintel

Mínimo valor de la temperatura	:	10.0	ºC
Máximo valor de la temperatura	:	35.0	ºC
Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura	:	25.0	ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior	:	15.0	ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior	:	15.0	ºC

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Configuración del cálculo:

No se considera la temperatura en la dirección longitudinal

Seguridad I

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Empuje del terreno en construcción	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00
Rozamiento negativo	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE				
	E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	1.00	1.35	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.50	1.00	1.30
Empuje del terreno en construcción	1.00	1.50	1.00	1.30
Superestructura	1.00	1.35	1.00	1.00
Rozamiento negativo	1.00	1.35	1.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio estructura	1.00	1.00
Descensos de apoyo	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00
Empuje del trasdós	1.00	1.00
Empuje del terreno en construcción	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00
Rozamiento negativo	1.00	1.00

Acciones variables

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO		
	Tabla A2.6 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00

Nivel freático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN PERSISTENTE				
	E.L.Último Estructural y Geotécnico			
	Tabla A2.4 (B) Eurocódigo EN - 1992		Tabla A2.4 (C) Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.50	0.00	1.30
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.35	0.00	1.15
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.15
Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.35	0.00	1.15
Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.35	0.00	1.15
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.35	0.00	1.15
Temperatura.	0.00	1.50	0.00	1.30

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00
Sobrecarga de uso. Fases de construcción	0.00	1.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00
Grupo GR1a. Acciones verticales	0.00	1.00
Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	0.00	1.00
Temperatura.	0.00	1.00

Acciones accidentales

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO. SITUACIÓN ACCIDENTAL		
	Tabla A2.5 Eurocódigo EN - 1992	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso interior	1.00	1.00	1.00
Grupo GR1a. Acciones verticales	0.75	0.75	0.00
Grupo GR2. Acciones horizontales	0.00	0.00	0.00
Vehículo pesado (TS)	0.75	0.75	0.00
Sobrecarga uniforme (UDL)	0.40	0.40	0.00
Temperatura.	0.60	0.60	0.50

Nivel freático	1.00	1.00	1.00

y_2 para la sobrecarga uniforme en situación sísmica : : 0.200

Seguridad II

Coeficientes de seguridad de la resistencia, g_R (Coeficientes R)

	Estado límite último					
	Situación persistente					Situación accidental
	E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico				
	Ap.2.4.7.2	Ap.2.4.7.3				Ap.2.4.7.1
	R	R1	R2	R3	R4	R
Hundimiento	1.00	1.00	1.80	1.00	1.00	1.00
Flexión	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cortante	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad de los parámetros geotécnicos, g_M (Coeficientes M)

	Estado límite de servicio	Estado límite último			
		Situación persistente			Situación accidental
		E.L.Equilibrio	E.L.Último Estructural y Geotécnico		
	2.4.8 EN-1997	Tabla A.2 Anejo A	Tabla A.4 Anejo A EN-1997		2.4.7.1 EN-1997
	M	M	M1	M2	M
Ángulo de rozamiento interno	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Cohesión	1.00	1.25	1.00	1.25	1.00
Densidad de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Enfoque

Para la verificación de los Estados Límite Últimos (geotécnicos y estructurales) se ha considerado el Enfoque 2

Se ha considerado pues, la siguiente combinación de coeficientes de seguridad:
A1 "+" M1 "+" R2
donde "+" significa combinado con.

Combinaciones

Acciones

PP_E: Peso propio estructura
PT: Peso propio de las tierras
ET_T: Empuje del trasdós
SR_TER_H: Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Empuje
SR_TER_V: Sobrecarga de uso. Tierras en trasdós. Acción vertical
SR_INT: Sobrecarga de uso interior
TE: Temperatura.
GR1A: Grupo GR1a. Acciones verticales

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Combinaciones de acciones

A : Coeficientes de mayoración de las acciones.
R : Coeficientes de minoración de la resistencia.
M : Coeficientes de minoración de los parámetros geotécnicos.

Estado límite: Envolvente ELS

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación cuasi permanente. Instante: Estructura en servicio

ELS-STR-CP-SV-1 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS + y_2 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CP-SV-2 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CP-SV = ELS-STR-CP-SV-1 ++ ELS-STR-CP-SV-2

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación frecuente. Instante: Estructura en servicio

ELS-STR-FR-SV-1 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS + y_2 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-2 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-3 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_1 TE-ELS + y_2 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-4 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_1 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-5 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_1 SR_TER_H-PM1-ELS + y_1 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS + y_2 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-6 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_1 SR_TER_H-PM1-ELS + y_1 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-7 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_2 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS + y_1 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-8 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_1 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS + y_2 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV-9 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_2 SR_TER_H-PM1-ELS + y_2 SR_TER_V-ELS + y_1 SR_INT-ELS + y_2 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-FR-SV = ELS-STR-FR-SV-1 ++ ELS-STR-FR-SV-2 ++ ELS-STR-FR-SV-3 ++ ELS-STR-FR-SV-4 ++ ELS-STR-FR-SV-5 ++ ELS-STR-FR-SV-6 ++ ELS-STR-FR-SV-7 ++ ELS-STR-FR-SV-8 ++ ELS-STR-FR-SV-9

Situación: Situación persistente. Combinación: Combinación característica. Instante: Estructura en servicio

ELS-STR-CR-SV-1 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_0 SR_TER_H-PM1-ELS + y_0 SR_TER_V-ELS + y_0 SR_INT-ELS + y_0 TE-ELS + y_0 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-2 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_0 SR_TER_H-PM1-ELS + y_0 SR_TER_V-ELS + y_0 SR_INT-ELS + y_0 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-3 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_0 SR_TER_H-PM1-ELS + y_0 SR_TER_V-ELS + y_0 SR_INT-ELS + TE-ELS + y_0 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-4 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_0 SR_TER_H-PM1-ELS + y_0 SR_TER_V-ELS + y_0 SR_INT-ELS + TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-5 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + SR_TER_H-PM1-ELS + SR_TER_V-ELS + y_0 SR_INT-ELS + y_0 TE-ELS + y_0 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-6 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + SR_TER_H-PM1-ELS + SR_TER_V-ELS + y_0 SR_INT-ELS + y_0 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-7 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_0 SR_TER_H-PM1-ELS + y_0 SR_TER_V-ELS + y_0 SR_INT-ELS + y_0 TE-ELS + GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-8 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_0 SR_TER_H-PM1-ELS + y_0 SR_TER_V-ELS + SR_INT-ELS + y_0 TE-ELS + y_0 GR1A-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV-9 = PP_E-ELS + PT-NF1-PM1-ELS + ET_T-FASE2-NF1-PM1-ELS + y_0 SR_TER_H-PM1-ELS + y_0 SR_TER_V-ELS + SR_INT-ELS + y_0 TE-ELS

A = -. M = M(ELS). R = -

ELS-STR-CR-SV = ELS-STR-CR-SV-1 ++ ELS-STR-CR-SV-2 ++ ELS-STR-CR-SV-3 ++ ELS-STR-CR-SV-4 ++ ELS-STR-CR-SV-5 ++ ELS-STR-CR-SV-6 ++ ELS-STR-CR-SV-7 ++ ELS-STR-CR-SV-8 ++ ELS-STR-CR-SV-9

Estado límite: Envolvente ELU

Situación: Situación persistente. Combinación: Enfoque 2. Instante: Estructura en servicio

ELU-STR-CR-SV-1 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_H-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_V-ELUB + y_0 SR_INT-ELUB + y_0 TE-ELUB + y_0 GR1A-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-2 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_H-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_V-ELUB + y_0 SR_INT-ELUB + y_0 TE-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-3 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_H-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_V-ELUB + y_0 SR_INT-ELUB + TE-ELUB + y_0 GR1A-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-4 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_H-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_V-ELUB + y_0 SR_INT-ELUB + TE-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-5 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + SR_TER_H-PM3-ELUB + SR_TER_V-ELUB + y_0 SR_INT-ELUB + y_0 TE-ELUB + y_0 GR1A-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-6 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + SR_TER_H-PM3-ELUB + SR_TER_V-ELUB + y_0 SR_INT-ELUB + y_0 TE-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-7 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_H-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_V-ELUB + y_0 SR_INT-ELUB + y_0 TE-ELUB + GR1A-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-8 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_H-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_V-ELUB + SR_INT-ELUB + y_0 TE-ELUB + y_0 GR1A-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV-9 = PP_E-ELUB + PT-NF1-PM3-ELUB + ET_T-FASE2-NF1-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_H-PM3-ELUB + y_0 SR_TER_V-ELUB + SR_INT-ELUB + y_0 TE-ELUB

A = Tabla A2.4(B). M = M1(ELU). R = R2

ELU-STR-CR-SV = ELU-STR-CR-SV-1 ++ ELU-STR-CR-SV-2 ++ ELU-STR-CR-SV-3 ++ ELU-STR-CR-SV-4 ++ ELU-STR-CR-SV-5 ++ ELU-STR-CR-SV-6 ++ ELU-STR-CR-SV-7 ++ ELU-STR-CR-SV-8 ++ ELU-STR-CR-SV-9

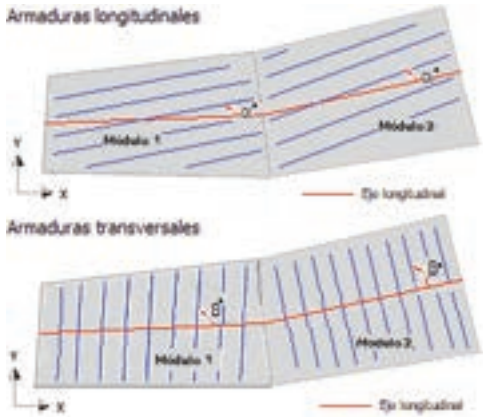
++ : operación consistente en la comparación de envolventes

Recubrimientos geométricos

Solera	:	30	mm
Dintel	:	30	mm
Hastiales exteriores	:	30	mm

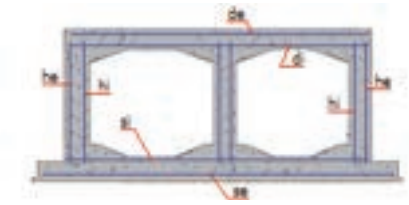
Configuración de la armadura

Orientación del armado:



Módulo	*a* (g)	*b* (g)
1	0.000	100.000

Igualar separaciones:



Módulo	Igualar de y di	Igualar he y hi	Igualar se y si
1	No	No	No

Refuerzos dintel-aletas. Módulo inicial

No se han definido refuerzos

Refuerzos dintel-aletas. Módulo final

No se han definido refuerzos

Configuración del cálculo

El cálculo se realiza con una discretización de malla grosera (adecuada para el encaje de la estructura).

Los esfuerzos de cálculo se obtienen a partir de los esfuerzos del modelo de elementos finitos.

Se integran en una anchura de : 1.000 m

No se consideran las cartelas inferiores en el cálculo

No se consideran las cartelas superiores en el cálculo

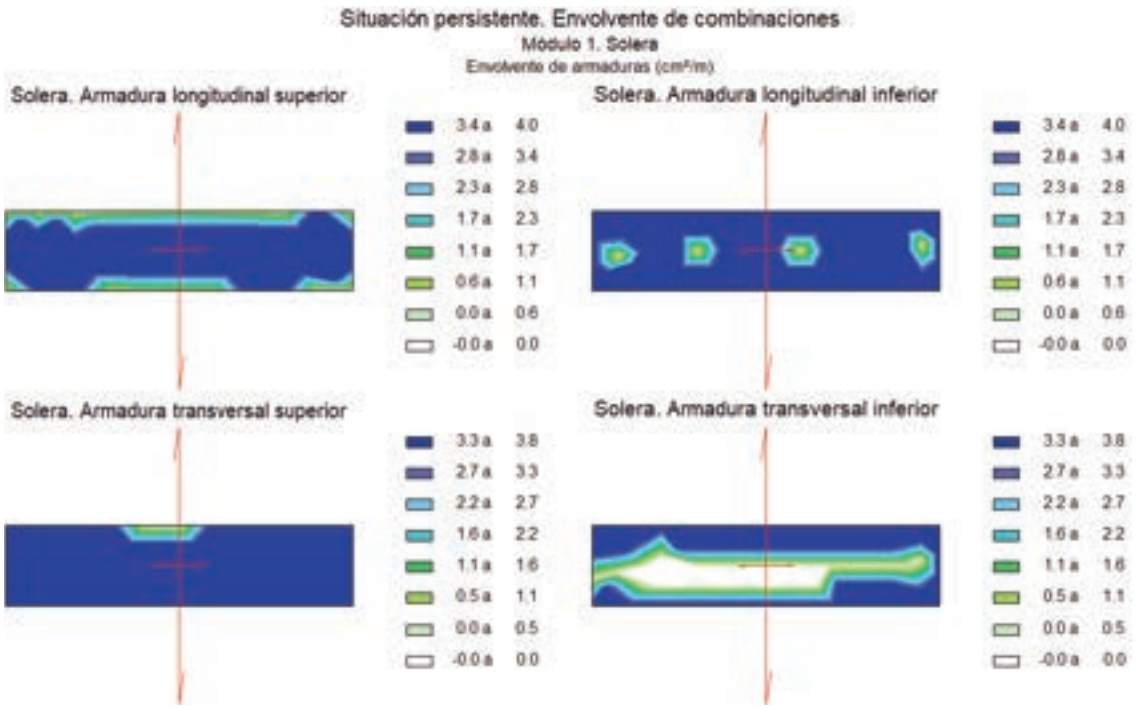
ESTADO LÍMITE DE FLEXIÓN

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

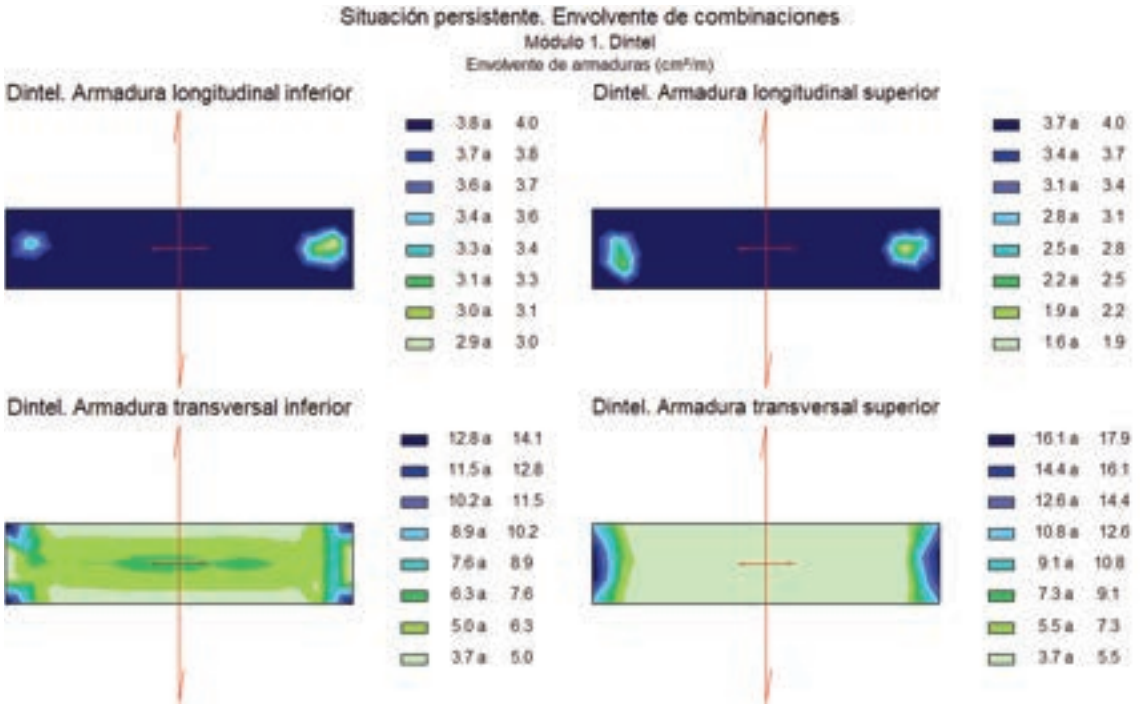
Módulo 1

Módulo 1. Solera

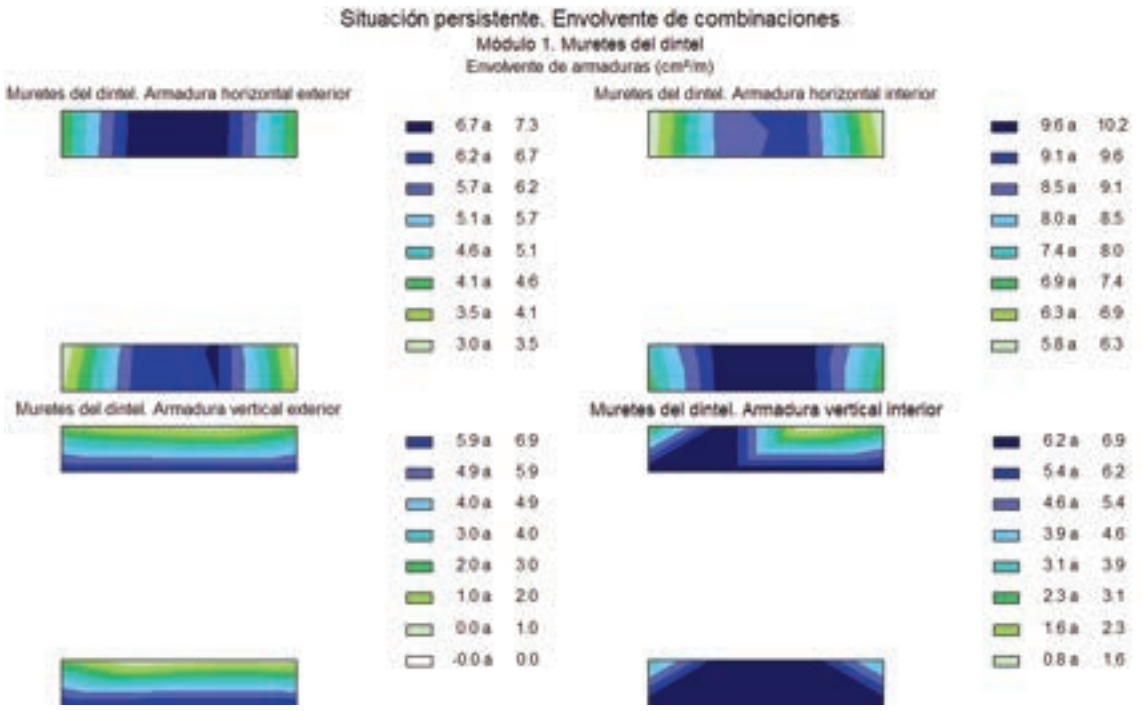
© Estudios y Proyectos Imagina, S.L



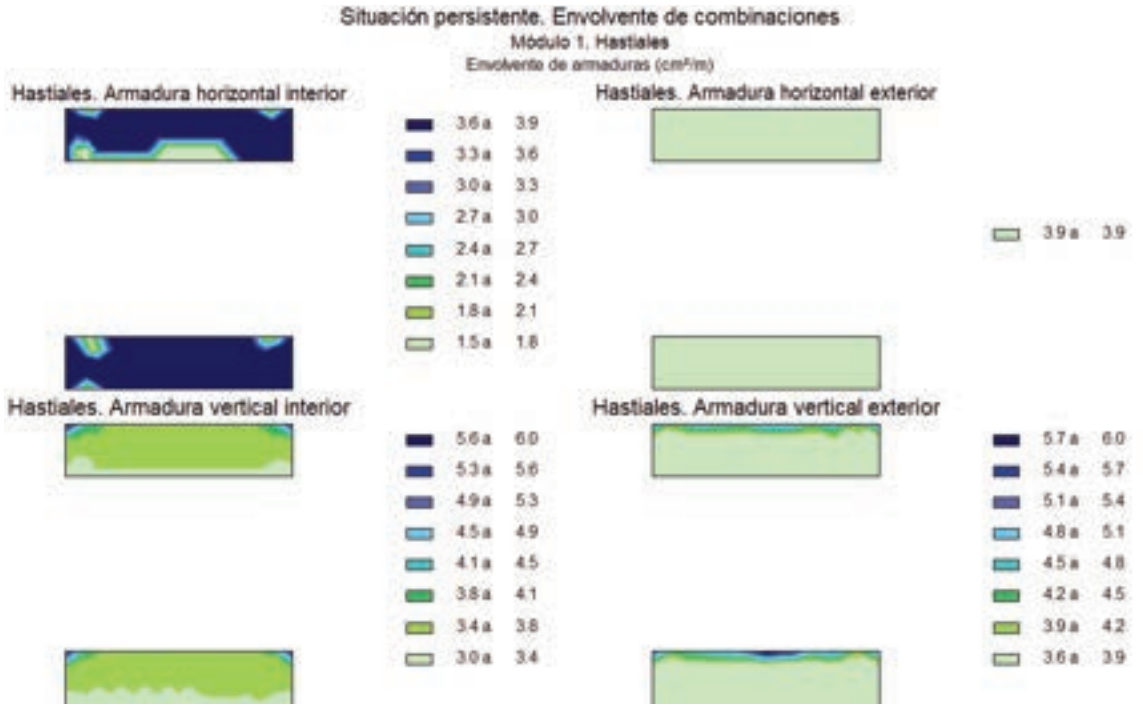
Módulo 1. Dintel



Módulo 1. Muretes del dintel



Módulo 1. Hastiales



ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN

Módulo 1

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Solera

Posiciones principales

Posición: 10-1. Armadura longitudinal inferior. Módulo 1. Solera

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara superior (cm^2)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-22.3	-2.7	0.04	0.30
2	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	4.1	-3.2	0.02	0.30
3	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-4.0	-4.3	0.03	0.30
4	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-12.2	-5.4	0.05	0.30
5	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-13.3	-5.6	0.05	0.30
6	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-11.2	4.0	0.00	0.30
7	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-16.5	-5.1	0.05	0.30
8	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-0.5	1.6	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior
El momento positivo comprime la fibra de la cara inferior

Sí cumple.

Posición: 11-1. Armadura longitudinal superior. Módulo 1. Solera

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara superior (cm^2)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-22.3	-2.7	0.00	0.30
2	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	4.1	-3.2	0.00	0.30
3	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-4.0	-4.3	0.00	0.30
4	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-12.2	-5.4	0.00	0.30
5	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-13.3	-5.6	0.00	0.30
6	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-11.2	4.0	0.04	0.30
7	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-16.5	-5.1	0.00	0.30
8	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-0.5	1.6	0.01	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior
El momento positivo comprime la fibra de la cara inferior

Sí cumple.

Posición: 14-1. Armadura transversal inferior. Módulo 1. Solera

Recubrimiento mecánico: 0.048 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara superior (cm^2)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	29.6	-9.1	0.05	0.30
2	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	38.2	-12.4	0.07	0.30
3	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	-14.5	3.6	0.01	0.30
4	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	53.2	-19.8	0.13	0.30
5	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	53.1	-20.8	0.14	0.30
6	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	28.8	11.6	0.00	0.30
7	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	49.9	-21.8	0.15	0.30
8	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	5.4	15.5	0.01	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior
El momento positivo comprime la fibra de la cara inferior

Sí cumple.

Posición: 16-1. Armadura transversal superior. Módulo 1. Solera

Recubrimiento mecánico: 0.048 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara superior (cm^2)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	29.6	-9.1	0.00	0.30
2	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	38.2	-12.4	0.00	0.30
3	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	-14.5	3.6	0.06	0.30
4	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	53.2	-19.8	0.00	0.30
5	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	53.1	-20.8	0.00	0.30
6	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	28.8	11.6	0.08	0.30
7	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	49.9	-21.8	0.00	0.30
8	1.000	0.300	3.80	3.80	Ø12 a 0.200 m	5.4	15.5	0.15	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior
El momento positivo comprime la fibra de la cara inferior

Sí cumple.

Hastial exterior izquierdo

Posición: 21-1-1. Armadura horizontal interior. Módulo 1. Hastial exterior izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-39.8	-2.4	0.02	0.30
2	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	60.0	2.1	0.00	0.30

3	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	3.8	1.7	0.01	0.30
4	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-0.5	-3.3	0.00	0.30
5	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-30.2	-5.6	0.01	0.30
6	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	48.2	6.4	0.01	0.30
7	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	5.0	-5.0	0.00	0.30
8	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	39.8	4.8	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Posición: 22-1-1. Armadura horizontal exterior. Módulo 1. Hastial exterior izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-39.8	-2.4	0.06	0.30
2	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	60.0	2.1	0.00	0.30
3	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	3.8	1.7	0.00	0.30
4	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-0.5	-3.3	0.02	0.30
5	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-30.2	-5.6	0.07	0.30
6	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	48.2	6.4	0.00	0.30
7	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	5.0	-5.0	0.03	0.30
8	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	39.8	4.8	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Posición: 23-1-1. Armadura vertical interior. Módulo 1. Hastial exterior izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.048 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	18.2	-3.7	0.00	0.30
2	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	8.6	-3.8	0.00	0.30
3	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	-2.0	3.4	0.04	0.30
4	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	54.9	-12.2	0.00	0.30
5	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	17.4	-18.5	0.00	0.30
6	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	8.5	13.6	0.12	0.30
7	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	34.5	-23.1	0.00	0.30
8	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	24.2	20.9	0.18	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

Posición: 25-1-1. Armadura vertical exterior. Módulo 1. Hastial exterior izquierdo

Recubrimiento mecánico: 0.048 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	18.2	-3.7	0.01	0.30
2	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	8.6	-3.8	0.03	0.30
3	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	-2.0	3.4	0.00	0.30
4	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	54.9	-12.2	0.05	0.30
5	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	17.4	-18.5	0.16	0.30
6	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	8.5	13.6	0.00	0.30
7	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	34.5	-23.1	0.19	0.30
8	1.000	0.300	5.43	5.30	Ø12 a 0.200 m	24.2	20.9	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Hastial exterior derecho

Posición: 21-1-2. Armadura horizontal interior. Módulo 1. Hastial exterior derecho

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-38.6	-2.3	0.02	0.30
2	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	60.9	2.4	0.00	0.30
3	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	5.3	0.0	0.00	0.30
4	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	0.1	3.3	0.02	0.30
5	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	9.8	-5.6	0.00	0.30
6	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	51.6	5.9	0.00	0.30
7	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	13.2	-4.9	0.00	0.30
8	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	35.2	4.1	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Posición: 22-1-2. Armadura horizontal exterior. Módulo 1. Hastial exterior derecho

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	-38.6	-2.3	0.06	0.30
2	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	60.9	2.4	0.00	0.30
3	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	5.3	-0.5	0.00	0.30
4	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	0.1	-0.8	0.01	0.30
5	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	9.8	-5.6	0.03	0.30
6	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	51.6	5.9	0.00	0.30
7	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	13.2	-4.9	0.02	0.30
8	1.000	0.300	3.92	3.92	Ø12 a 0.200 m	35.2	4.1	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Posición: 23-1-2. Armadura vertical interior. Módulo 1. Hastial exterior derecho

Recubrimiento mecánico: 0.048 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara interior (cm^2)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	14.5	-1.6	0.00	0.30
2	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	10.3	-4.2	0.00	0.30
3	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	-5.2	-1.8	0.00	0.30
4	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	55.6	-8.4	0.00	0.30
5	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	34.5	-22.8	0.00	0.30
6	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	10.0	11.5	0.10	0.30
7	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	34.4	-26.5	0.00	0.30
8	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	30.1	19.8	0.16	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Sí cumple.

Posición: 25-1-2. Armadura vertical exterior. Módulo 1. Hastial exterior derecho

Recubrimiento mecánico: 0.048 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión Cara interior	As. flexión Cara exterior	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}

	(m)	(m)	(cm2)	(cm2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	14.5	-1.6	0.00	0.30
2	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	10.3	-4.2	0.03	0.30
3	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	-5.2	-1.8	0.03	0.30
4	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	55.6	-8.4	0.02	0.30
5	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	34.5	-22.8	0.18	0.30
6	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	10.0	11.5	0.00	0.30
7	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	34.4	-26.5	0.22	0.30
8	1.000	0.300	5.65	5.22	Ø12 a 0.200 m	30.1	19.8	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara exterior

Si cumple.

Dintel

Posiciones principales

Posición: 32-1. Armadura longitudinal inferior. Módulo 1. Dintel

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
			Cara inferior	Cara superior					
	(m)	(m)	(cm2)	(cm2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-71.1	2.5	0.10	0.30
2	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	44.3	0.7	0.00	0.30
3	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-11.6	-5.1	0.00	0.30
4	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	6.2	3.4	0.02	0.30
5	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-18.5	-9.4	0.00	0.30
6	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	24.4	10.6	0.05	0.30
7	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	14.5	-5.0	0.00	0.30
8	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	8.5	4.1	0.02	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 33-1. Armadura longitudinal superior. Módulo 1. Dintel

Recubrimiento mecánico: 0.036 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho	Canto	As. flexión	As. flexión	Arm. dispuesta	N_k	M_k	w_k	w_{adm}
			Cara inferior	Cara superior					
	(m)	(m)	(cm2)	(cm2)		(kN)	(kNm)	(mm)	(mm)
1	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-71.1	2.5	0.05	0.30
2	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	44.3	-0.4	0.00	0.30
3	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-11.6	-5.1	0.05	0.30
4	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	6.2	3.4	0.00	0.30

5	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	-18.5	-9.4	0.09	0.30
6	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	24.4	10.6	0.00	0.30
7	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	14.5	-5.0	0.02	0.30
8	1.000	0.300	3.98	3.98	Ø12 a 0.200 m	8.5	4.1	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 35-1. Armadura transversal inferior. Módulo 1. Dintel

Recubrimiento mecánico: 0.052 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	-109.5	-12.1	0.01	0.30
2	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	72.5	15.7	0.02	0.30
3	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	-318.3	-19.5	0.04	0.30
4	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	190.8	19.2	0.00	0.30
5	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	168.5	3.5	0.00	0.30
6	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	-266.3	2.3	0.13	0.30
7	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	31.5	-25.0	0.00	0.30
8	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	14.3	19.7	0.05	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara inferior
El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Sí cumple.

Posición: 37-1. Armadura transversal superior. Módulo 1. Dintel

Recubrimiento mecánico: 0.052 m
Recubrimiento geométrico: 0.042 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara inferior (cm^2)	As. flexión Cara superior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	-109.5	-12.1	0.07	0.30
2	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	72.5	15.7	0.00	0.30
3	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	-318.3	-19.5	0.17	0.30
4	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	190.8	19.2	0.00	0.30
5	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	168.5	-1.3	0.00	0.30
6	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	-266.3	-4.3	0.13	0.30
7	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	31.5	-25.0	0.06	0.30
8	1.000	0.300	14.13	15.69	Ø20 a 0.200 m	14.3	19.7	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara superior

El momento positivo comprime la fibra de la cara superior

Si cumple.

Murete inicial

Posición: 92-1. Armadura vertical exterior

Recubrimiento mecánico: 0.040 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	9.8	2.6	0.00	0.30
2	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-16.7	-1.2	0.01	0.30
3	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-54.2	-1.6	0.04	0.30
4	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	60.7	11.1	0.00	0.30
5	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	6.8	0.3	0.00	0.30
6	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-17.5	-6.9	0.00	0.30
7	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-17.9	-7.0	0.00	0.30
8	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	60.4	11.6	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

Posición: 93-1. Armadura vertical interior

Recubrimiento mecánico: 0.040 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	9.8	2.6	0.00	0.30
2	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-16.7	-1.2	0.02	0.30
3	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-54.2	-1.6	0.06	0.30
4	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	60.7	11.1	0.00	0.30
5	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	6.8	-0.0	0.00	0.30
6	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-17.5	-6.9	0.03	0.30
7	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-17.9	-7.0	0.03	0.30
8	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	60.4	11.6	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

Posición: 78-1. Armadura longitudinal exterior

Recubrimiento mecánico: 0.050 m

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Recubrimiento geométrico: 0.040 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	-227.0	-4.5	0.24	0.30
2	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	363.8	8.6	0.00	0.30
3	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	208.6	6.2	0.00	0.30
4	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	202.0	11.5	0.00	0.30
5	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	-222.2	-5.6	0.24	0.30
6	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	363.8	9.1	0.00	0.30
7	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	362.9	9.1	0.00	0.30
8	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø10 a 0.100 m	202.3	11.8	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

Posición: 79-1. Armadura longitudinal interior

Recubrimiento mecánico: 0.050 m
Recubrimiento geométrico: 0.040 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	-227.0	-4.5	0.23	0.30
2	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	363.8	8.6	0.00	0.30
3	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	208.6	6.2	0.00	0.30
4	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	202.0	11.5	0.00	0.30
5	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	-222.2	-5.6	0.23	0.30
6	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	363.8	9.1	0.00	0.30
7	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	362.9	9.1	0.00	0.30
8	1.000	0.500	7.25	9.20	Ø20 a 0.300 m	202.3	11.8	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

Murete final

Posición: 92-2. Armadura vertical exterior

Recubrimiento mecánico: 0.040 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	12.5	2.1	0.00	0.30

2	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-14.5	-4.7	0.00	0.30
3	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-42.4	-6.6	0.01	0.30
4	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	84.0	13.7	0.00	0.30
5	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	13.7	2.6	0.00	0.30
6	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-14.5	-4.7	0.00	0.30
7	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-14.4	-4.7	0.00	0.30
8	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	74.8	14.8	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

Posición: 93-2. Armadura vertical interior

Recubrimiento mecánico: 0.040 m
Recubrimiento geométrico: 0.030 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	12.5	-0.2	0.00	0.30
2	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-14.5	-4.7	0.02	0.30
3	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-42.4	-6.6	0.05	0.30
4	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	84.0	13.7	0.00	0.30
5	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	13.7	2.6	0.00	0.30
6	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-14.5	-4.7	0.02	0.30
7	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	-14.4	-4.7	0.02	0.30
8	1.000	0.500	6.93	6.93	Ø10 a 0.100 m	74.8	14.8	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

Posición: 78-2. Armadura longitudinal exterior

Recubrimiento mecánico: 0.050 m
Recubrimiento geométrico: 0.040 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	-230.3	-8.7	0.24	0.30
2	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	373.5	15.4	0.00	0.30
3	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	-146.9	-10.7	0.10	0.30
4	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	233.7	18.0	0.00	0.30
5	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	-222.7	-9.8	0.22	0.30
6	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	373.5	15.4	0.00	0.30
7	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	373.2	15.4	0.00	0.30
8	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø10 a 0.100 m	231.3	18.7	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara exterior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

Posición: 79-2. Armadura longitudinal interior

Recubrimiento mecánico: 0.050 m
Recubrimiento geométrico: 0.040 m

Hipótesis	Ancho (m)	Canto (m)	As. flexión Cara exterior (cm^2)	As. flexión Cara interior (cm^2)	Arm. dispuesta	N_k (kN)	M_k (kNm)	w_k (mm)	w_{adm} (mm)
1	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	-230.3	-8.7	0.25	0.30
2	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	373.5	15.4	0.00	0.30
3	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	-146.9	-10.7	0.19	0.30
4	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	233.7	18.0	0.00	0.30
5	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	-222.7	-9.8	0.25	0.30
6	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	373.5	15.4	0.00	0.30
7	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	373.2	15.4	0.00	0.30
8	1.000	0.500	6.75	10.17	Ø20 a 0.300 m	231.3	18.7	0.00	0.30

Arm. dispuesta: armadura dispuesta por metro lineal de sección con la que se obtiene la abertura de fisura wk.
w_k: abertura de fisura en la fibra de la cara interior
El momento positivo comprime la fibra de la cara interior

Sí cumple.

ESTADO LÍMITE DE CORTANTE

El valor de las gráficas de las bielas de compresión es : V_{Ed} / $V_{Rd,max}$

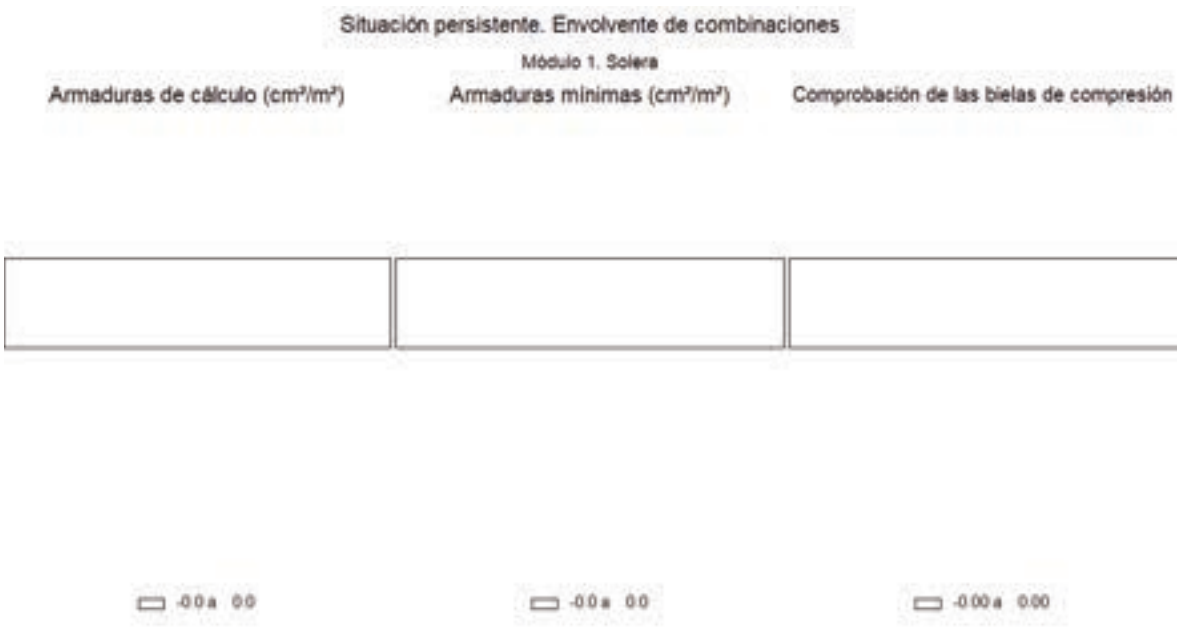
V_{Ed} : Esfuerzo cortante de cálculo
$V_{Rd,\ max}$: Valor máximo de la resistencia a cortante

Situación persistente. Envolvente de combinaciones

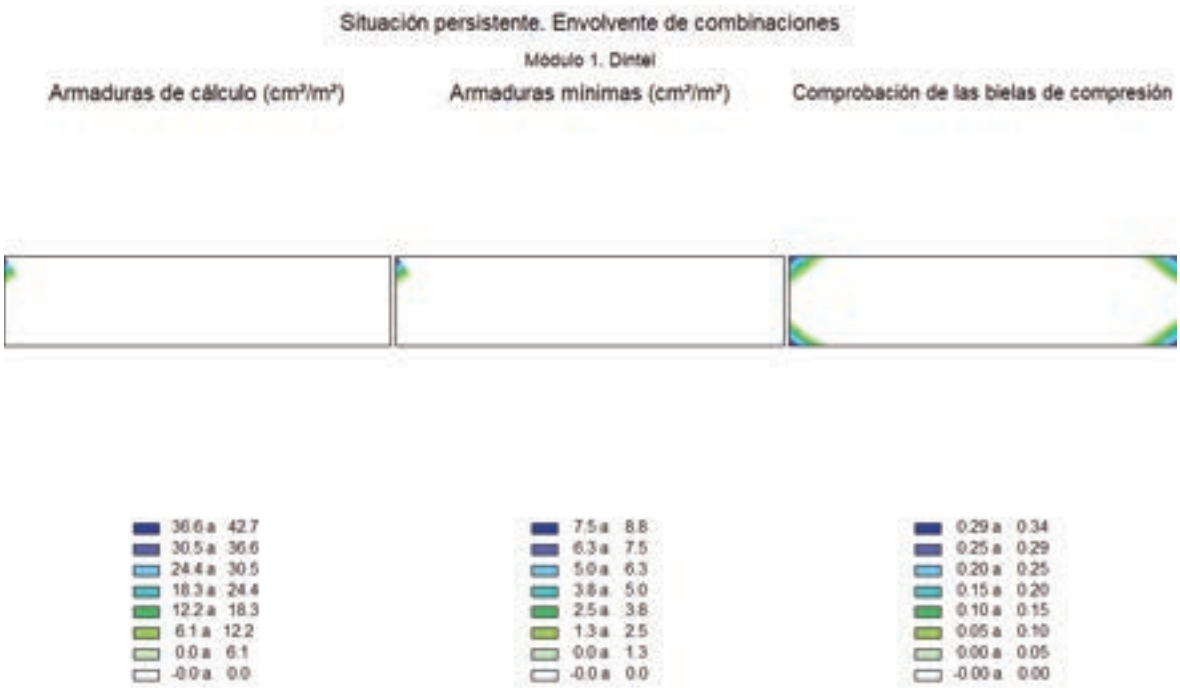
Módulo 1

Módulo 1. Solera

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

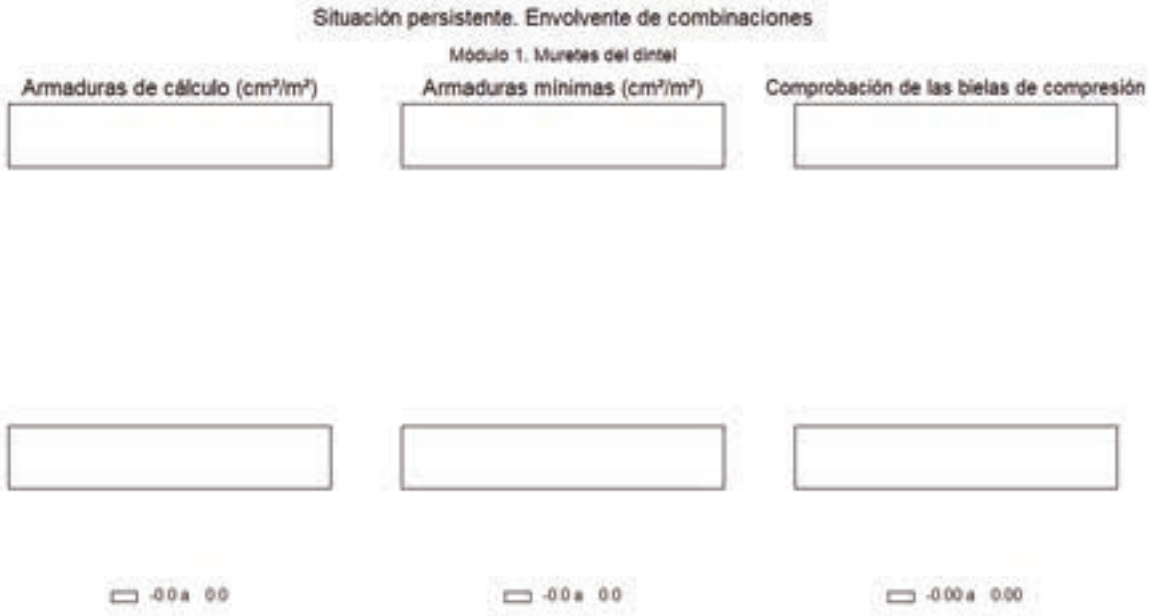


Módulo 1. Dintel

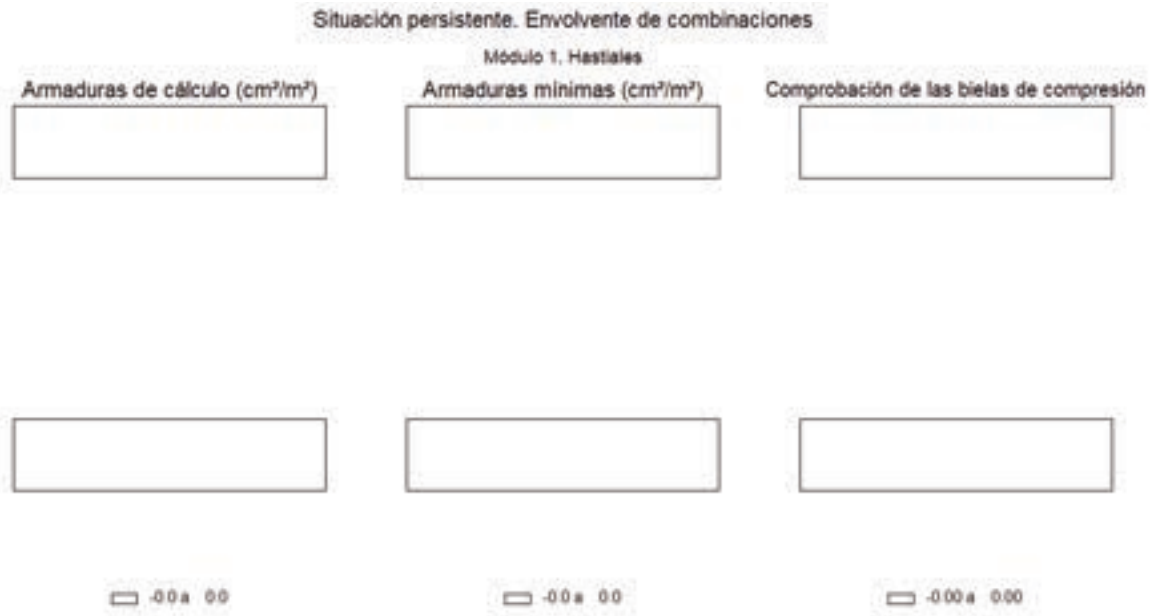


Módulo 1. Muretes del dintel

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L



Módulo 1. Hastiales

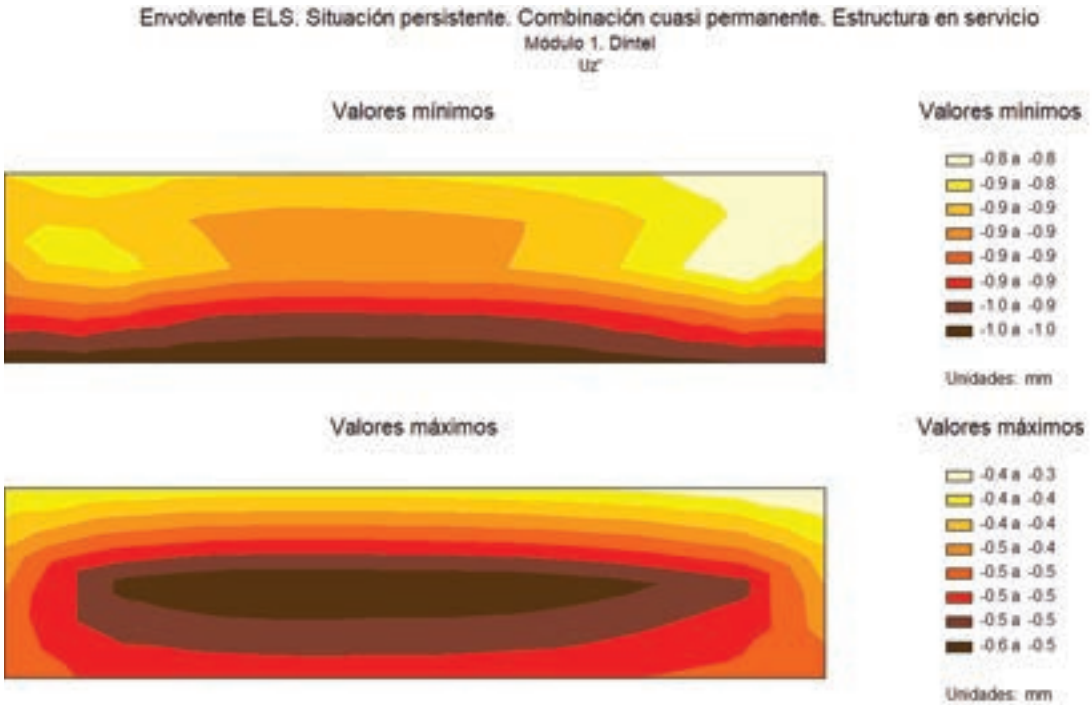


ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

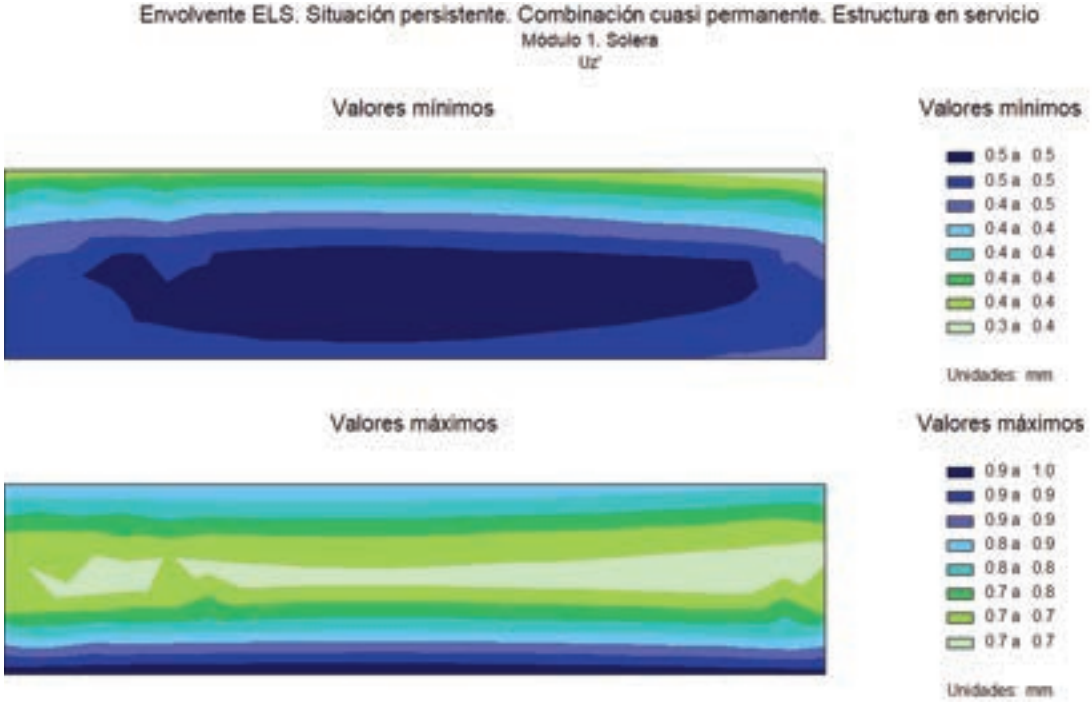
Situación persistente. Combinación cuasi permanente. Estructura en servicio

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Módulo 1. Dintel



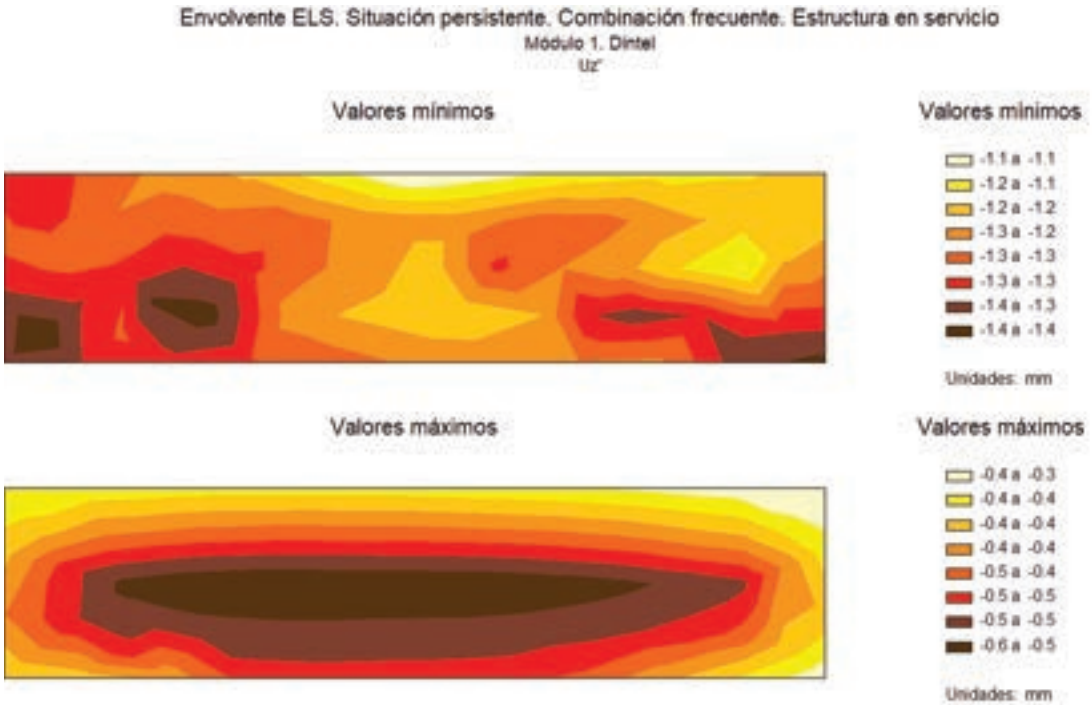
Módulo 1. Solera



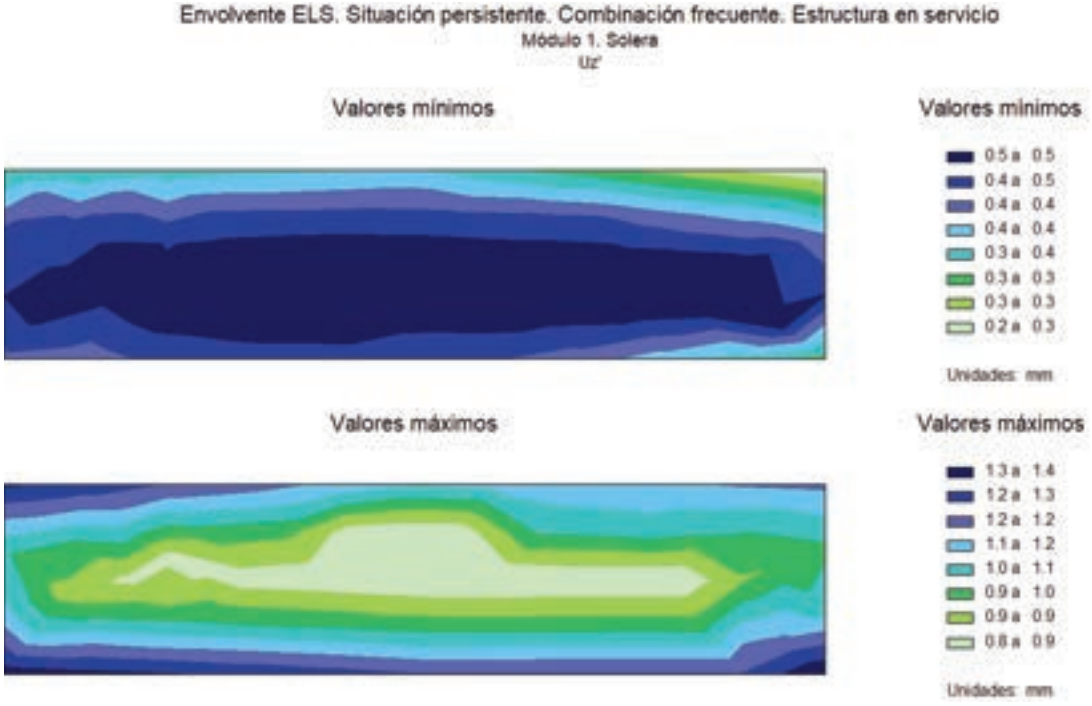
Situación persistente. Combinación frecuente. Estructura en servicio

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Módulo 1. Dintel



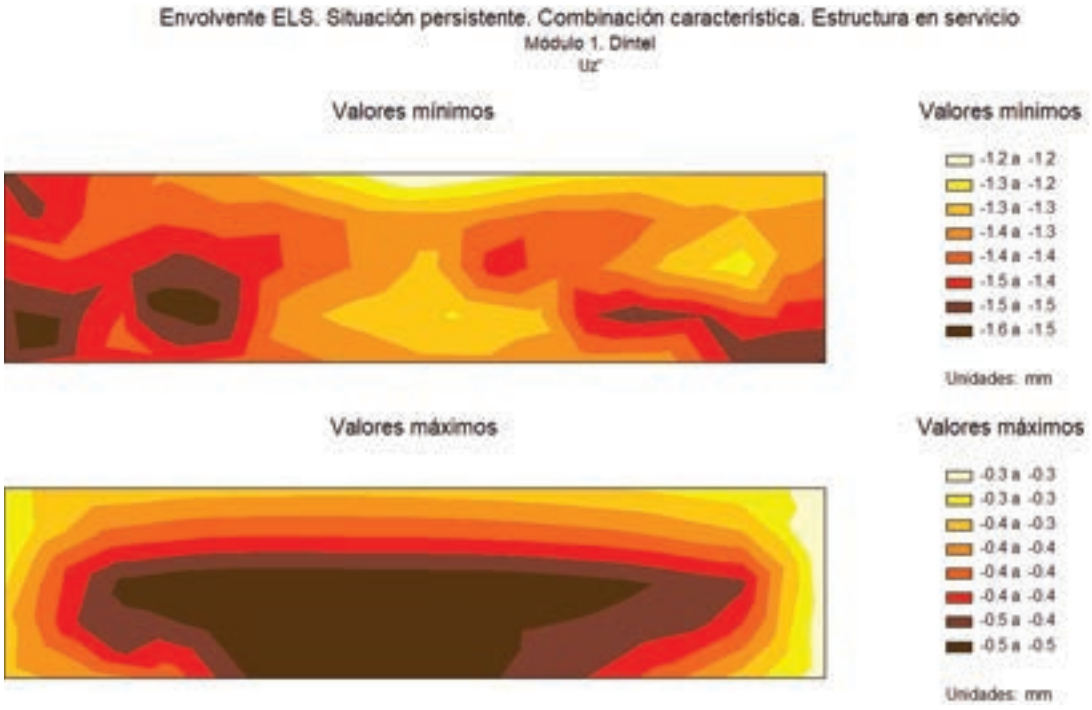
Módulo 1. Solera



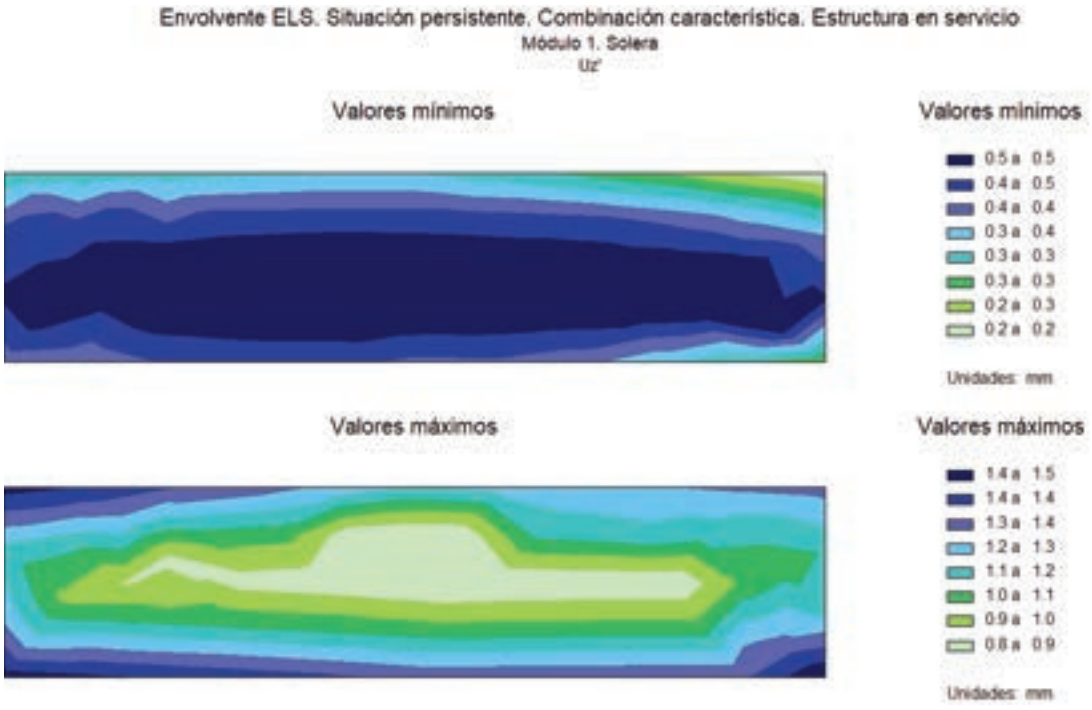
Situación persistente. Combinación característica. Estructura en servicio

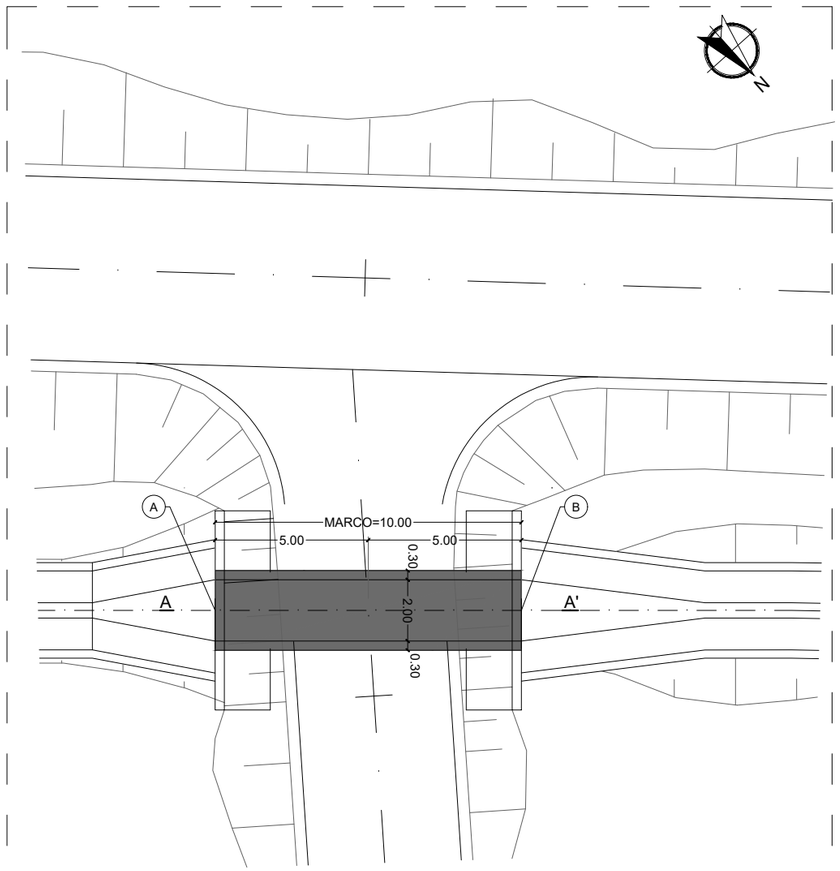
© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

Módulo 1. Dintel

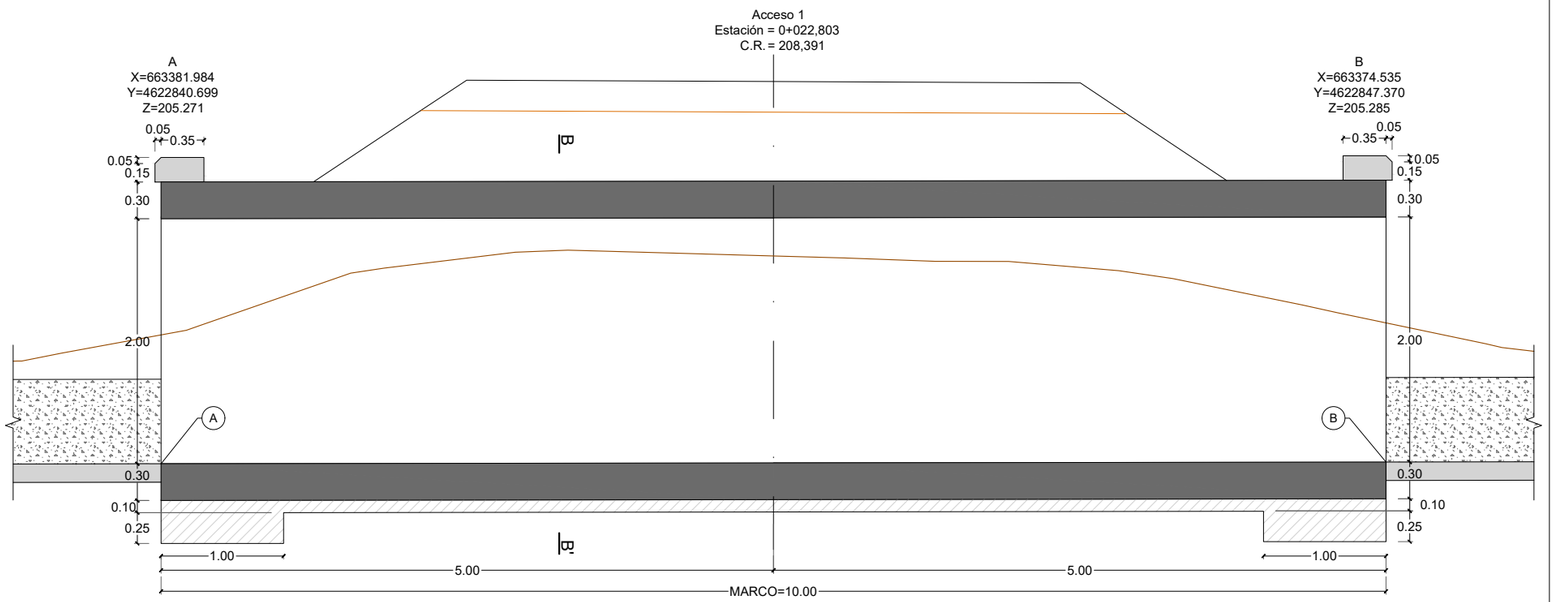


Módulo 1. Solera

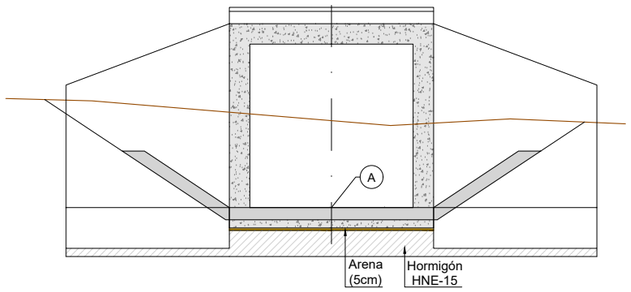




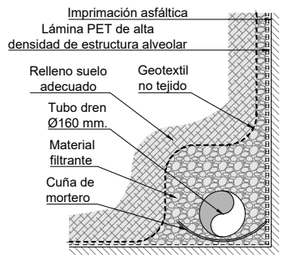
PLANTA MARCO SOBRADIEL
ESCALA 1:200 (cotas en m.)



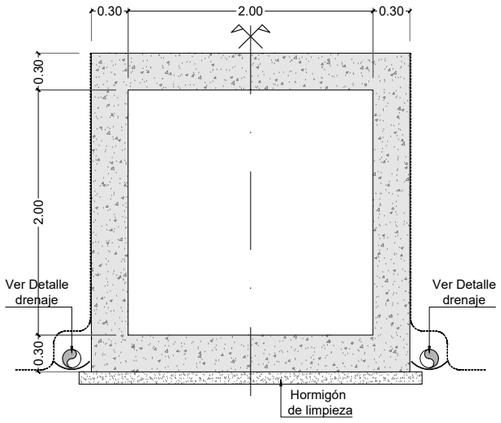
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A' MARCO SOBRADIEL
ESCALA 1:50 (cotas en m.)



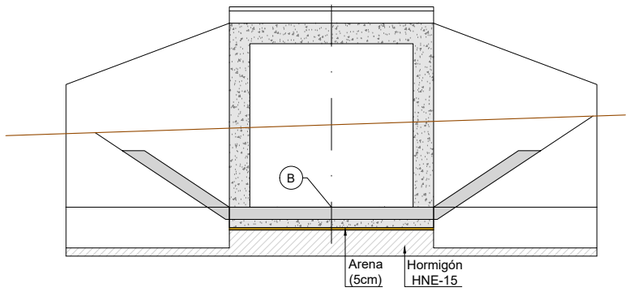
ALZADO BOCA DE ENTRADA MARCO SOBRADIEL
ESCALA 1:75 (cotas en m.)



DETALLE DRENAJE
S/E



SECCIÓN B-B' MARCO SOBRADIEL. GEOMETRÍA
ESCALA 1:50 (cotas en m.)



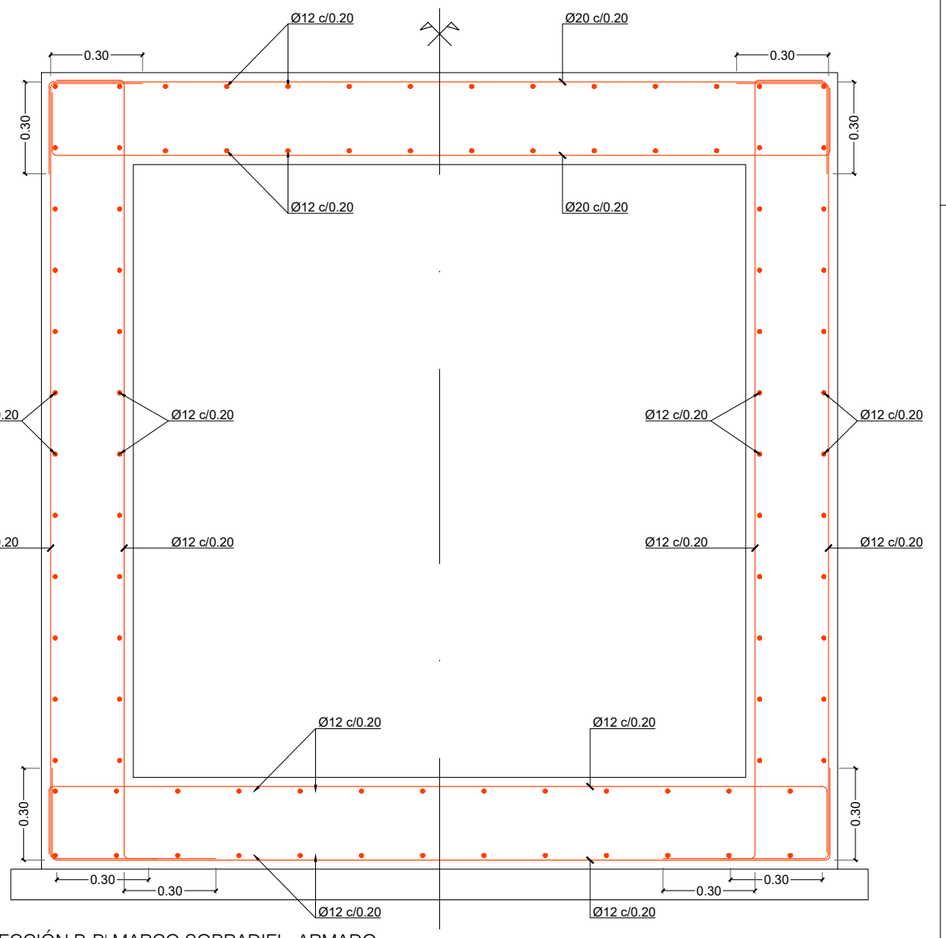
ALZADO BOCA DE SALIDA MARCO SOBRADIEL
ESCALA 1:75 (cotas en m.)

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN T-R / C / TM / A (3) (6)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm²	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO NOMINAL mm. (4)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	CONTENIDO MIN. CEMENTO kg/m³
HORMIGÓN IN-SITU (3)	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN (2)	HL-150/B/20	-	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL	-	-	-	150
	ACEQUIA	HA-25/F/20/XC4	f_{ck} ≥ 25 N/mm²	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50	35	0.55	300
HORMIGÓN PREFABRICADO	MARCOS	HA-30/F/20/XC2	f_{ck} ≥ 30 N/mm²	ESTADÍSTICO	γ_C = 1.50	30	0.60	275
ACERO PASIVO (5)	TODOS ELEMENTOS	B 500 S	f_{yk} ≥ 500 N/mm²	NORMAL	γ_S = 1.15	-	-	-
EJECUCIÓN	SEGÚN IAP-11, EUROCÓDIGO Y CÓDIGO ESTRUCTURAL			NIVEL DE CONTROL / CLASE DE EJECUCIÓN (7)	γ_G = 1.35 γ_{G^*} = (1) γ_S = 1.50	-	-	-
				INTENSO / CLASE 3 o 4	γ_S = 1.00			

(1) - LOS COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE MAYORACIÓN DE ACCIONES REFERIDAS AL CUADRO SON LOS CORRESPONDIENTES A EL EFECTO DESFAVORABLE DE CADA ACCIÓN.
- EL VALOR DEL COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE SERÁ G* = 1 PARA PRETENSADO, 1,35 PARA ACCIONES GEOLÓGICAS Y 1,5 PARA ACCIONES DEL TERRENO.
(2) - DEFINIDO SEGÚN ANEJO 10 - HORMIGONES DE LIMPIEZA DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(3) - VER CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PPTP RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE SUPERFLUIDIFICANTES Y LA POSIBLE MODIFICACIÓN DE LAS CONSISTENCIAS ESTABLECIDAS EN EL CUADRO.
(4) - LOS RECUBRIMIENTOS INDICADOS CORRESPONDEN A LA CLASE DE EXPOSICIÓN DEFINIDA EN LA DESIGNACIÓN DEL HORMIGÓN Y CEMENTOS TIPO CEM-I.
(5) - ACERO PASIVO B 500 S / B 500 SD SEGÚN TABLA 34.2.a DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL
(6) - SE DEBERÁN SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DEFINIDAS EN EL ANEJO 6 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
(7) - SEGÚN EL ARTICULO 14.3 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL

NOTA; SE EMPLEARÁ HORMIGÓN SULFORRESISTENTE EN TODOS LOS ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO.



SECCIÓN B-B' MARCO SOBRADIEL. ARMADO
ESCALA 1:20 (cotas en m.)

CLIENTE: Tragsatec	TÍTULO: OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS	CONSULTOR: imagina+ by satel	EL INGENIERO DE CAMINOS C. y P. AUTOR DEL PROYECTO: LUIS JAVIER SANZ BALDUZ	ESCALA ORIGINAL: INDICADAS (ORIGINALES UNE A-3)	FECHA: MARZO 2024 / EXPTE.: 24043

TÍTULO DEL PLANO	GEOMETRÍA Y ARMADO DE MARCO EN SOBRADIEL
NÚMERO DE PLANO	02
REVISIÓN Nº.	00

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

3 CONCLUSIONES

La presente memoria de cálculo, junto con los planos de la estructura, presentan el suficiente detalle de análisis, justificación y definición de la propuesta del marco prefabricado para el paso de acequia en la localidad zaragozana Sobradiel.

Se ha realizado el diseño, análisis y dimensionamiento de todos los elementos estructurales que componen las estructuras conforme a la normativa vigente.

Realizado por:



Fdo.: Javier Abad Remiro

Ingeniero Civil

Colegiado nº: 23.521

Revisado y visto bueno por:



Fdo.: Luis Javier Sanz Balduz

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Colegiado nº: 14160

APÉNDICE 2.- COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD DE LOS DIQUES DE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL

MEMORIA DE CÁLCULO

TÍTULO

CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE DIQUES DE TIERRA

CLIENTE

TRAGSATEC

LOCALIDAD **TORRES DE BERRELLÉN, SOBRADIEL**

(ZARAGOZA)

AUTORES

JAVIER ABAD REMIRO
INGENIERO CIVIL
N.º COLEGIADO: 23.521

LUIS JAVIER SANZ BALDUZ
DOCTOR INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
N.º COLEGIADO: 14.160

FECHA

MARZO DE 2024

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE DIQUES DE TIERRA

TRAGSA

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

CUADRO DE CONTROL	
Descripción del documento	*CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE DIQUES DE TIERRA* TRAGSA
Escrito por:	Sergio Vázquez Ayala
Revisado por:	Javier Abad Remiro
Aprobado por:	Luis Javier Sanz Balduz
Fecha:	marzo de 2024
Versión del documento:	00

CONTROL DE MODIFICACIONES		
Versión	**Fecha**	**Modificación**
00	Marzo de 2024	Versión inicial

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Normativa
1.2 Materiales
1.3 Software empleado

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

2.1 Dique en Sobradiel

3 COMPROBACIÓN DEL DIQUE DE SOBRADIEL

4 CONCLUSIONES

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

1 INTRODUCCIÓN

En la presente memoria de cálculo se define y comprueba la estabilidad de los diques de tierra como defensa ante episodios de inundación en las localidades zaragozanas de Torres de Berrellén y Sobradiel.

1.1 Normativa

Para el cálculo y comprobación de los diques se tienen en consideración las siguientes normas:

- Código Estructural (Real Decreto 470/2021 de 29 de junio).
- PG3, Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

1.2 Materiales

Los materiales empleados en la comprobación de la estabilidad de los diques de tierras son para el lado de contención de agua un suelo seleccionado que la Confederación Hidrográfica del Ebro considera idóneo emplear en reparaciones de este tipo de diques. Se considera que este tipo de material alcanza tras la compactación al 98% del Proctor Modificado una densidad entre 2,0 y 2,2 t/m^3.

Mientras que en el lado contrario al de la inundación se proyecta construir con material procedente de las excavaciones, siendo la mayoría suelos tolerables con una densidad de 1,9 t/m^3.

1.3 Software empleado

El software empleado para el cálculo y comprobación de la estabilidad es el *GEO5*. Se basa en resolver tareas geotécnicas basado en métodos analíticos tradicionales y en el método de elementos finitos.

Con el módulo de estabilidad de taludes se puede determinar la peor superficie de deslizamiento circular o poligonal, resolver escenarios específicos de aguas subterráneas e incorporar elementos de estabilización.

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTUCTURA

2.1 Dique en Sobradiel

El dique de tierras definido en Sobradiel para la protección del camino de acceso de eventos de inundación presenta una altura máxima en el eje del dique de 3 metros, un ancho en cabeza del dique de 6 metros y de 16 metros en su base.

El dique está formado por tres capas perfectamente diferenciadas, una primera capa que forma el núcleo del dique de suelo seleccionado procedente de préstamos bajo una segunda capa de explanada. Finalmente, la capa superior está formada por material de coronación procedente de préstamos.

En este tipo de dique se puede diferenciar en el núcleo del mismo dos tipos de capas con diferentes materiales, una capa de suelo seleccionado procedente de préstamos para el lado del dique que va a estar en contacto con el agua en los episodios de inundación y una segunda capa de suelo seleccionado procedente del desmonte en la obra para el lado contrario del dique.

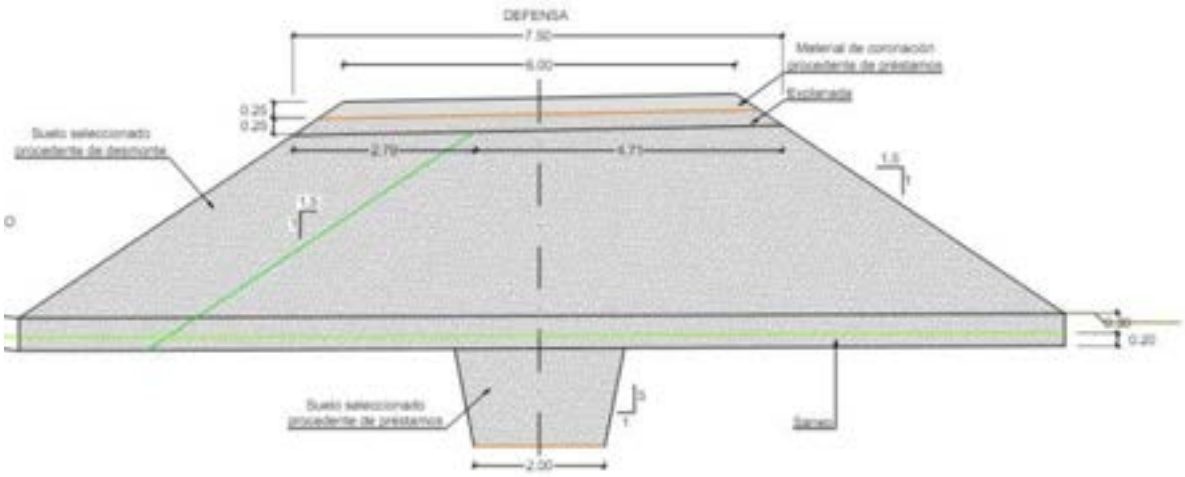


Figura 1. Sección tipo dique de tierras en Sobradiel.

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

3 COMPROBACIÓN DEL DIQUE EN SOBRADIEL

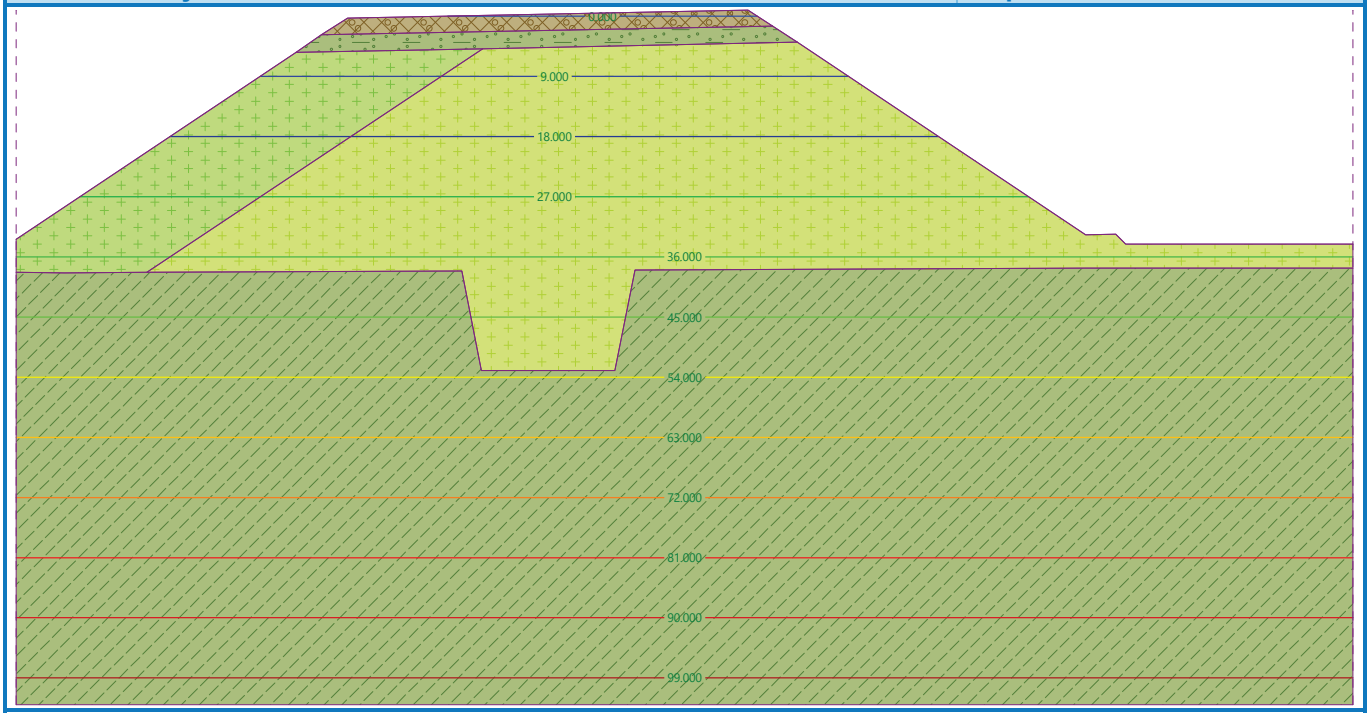
Análisis de estabilidad de taludes

Entrada de datos (Etapa de construcción 1)

Proyecto

Proyecto : Calculo Estabilidad de Diques
Parte : Dique en Sobradiel
Cliente : TRAGSA
Fecha : 08/03/2024
Número de proyecto : 23042

Nombre : Proyecto	Etapa : 1



Configuración

Estándar - Factor de seguridad

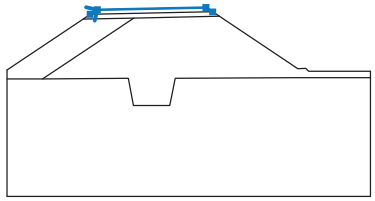
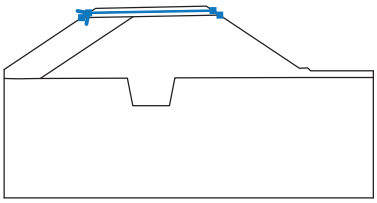
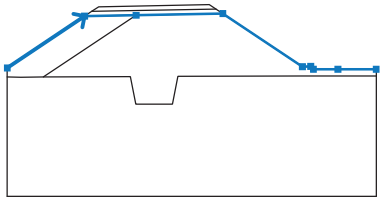
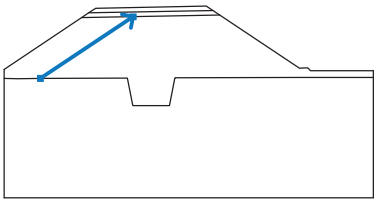
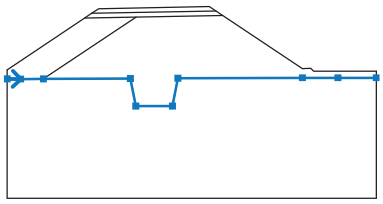
Análisis de estabilidad

Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)
Análisis sísmico : Estándar

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Factor de seguridad :	SF_s =	1.50	[–]

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

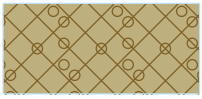
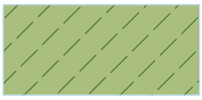
Interfaz

Nro.	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		4.57	5.02	4.96	5.27	10.95	5.39
		11.32	5.15				
2		4.19	4.76	4.57	5.02	11.32	5.15
		11.69	4.91				
3		0.00	1.96	4.19	4.76	6.98	4.81
		11.69	4.91	16.00	2.03	16.45	2.04
		16.60	1.89	17.93	1.89	20.00	1.89
4		1.96	1.47	6.98	4.81		
5		0.00	1.47	0.73	1.46	1.96	1.47
		6.67	1.49	6.96	0.00	8.96	0.00
		9.26	1.50	16.00	1.53	17.93	1.53
		20.00	1.53				

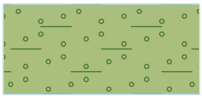
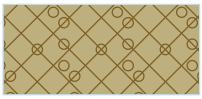
Parámetros de suelo - Estado de tensión efectiva

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Suelo Seleccionado de Desmonte		35.00	0.10	19.00
2	Suelo Seleccionado de Pestamos		35.00	0.10	22.00
3	Explanada		35.00	0.10	20.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
4	Material de Coronación		35.00	0.50	20.00
5	Rellenos		35.00	0.50	20.00

Parámetros de suelo - subpresión

Nro.	Nombre	Trama	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Suelo Seleccionado de Desmonte		22.00		
2	Suelo Seleccionado de Pestamos		22.00		
3	Explanada		22.00		
4	Material de Coronación		22.00		
5	Rellenos		20.00		

Datos del suelo

Suelo Seleccionado de Desmonte

Peso unitario :	γ = 19.00 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo
Resistencia al corte :	Mohr-Coulomb
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} = 35.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} = 0.10 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} = 22.00 kN/m³

Suelo Seleccionado de Pestamos

Peso unitario :	γ = 22.00 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo
Resistencia al corte :	Mohr-Coulomb
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} = 35.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} = 0.10 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} = 22.00 kN/m³

Explanada

Peso unitario :	γ = 20.00 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Resistencia al corte :	Mohr-Coulomb
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} = 35.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} = 0.10 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} = 22.00 kN/m^3

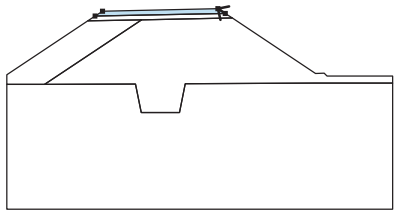
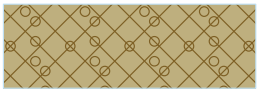
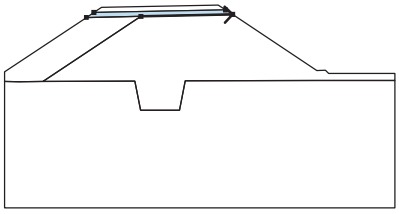
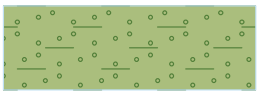
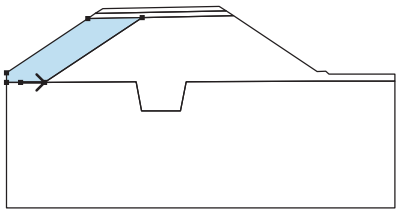
Material de Coronación

Peso unitario :	γ = 20.00 kN/m^3
Estado de tensión :	efectivo
Resistencia al corte :	Mohr-Coulomb
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} = 35.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} = 0.50 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} = 22.00 kN/m^3

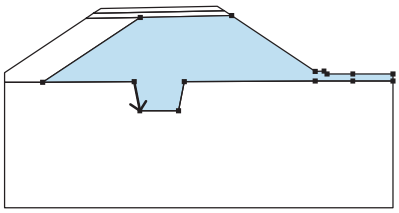
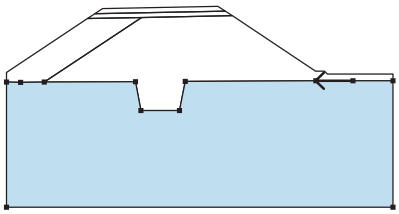
Rellenos

Peso unitario :	γ = 20.00 kN/m^3
Estado de tensión :	efectivo
Resistencia al corte :	Mohr-Coulomb
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} = 35.00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} = 0.50 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} = 22.00 kN/m^3

Asignación y superficies

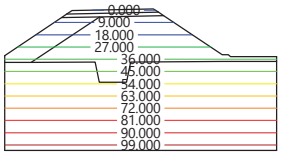
Nro.	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
1		11.32	5.15	10.95	5.39	Material de Coronación
		4.96	5.27	4.57	5.02	
2		6.98	4.81	11.69	4.91	Explanada
		11.32	5.15	4.57	5.02	
		4.19	4.76			
3		0.73	1.46	1.96	1.47	Suelo Seleccionado de Desmonte
		6.98	4.81	4.19	4.76	
		0.00	1.96	0.00	1.47	

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
4		6.67	1.49	6.96	0.00	Suelo Seleccionado de Pestamos
		8.96	0.00	9.26	1.50	
		16.00	1.53	17.93	1.53	
		20.00	1.53	20.00	1.89	
		17.93	1.89	16.60	1.89	
		16.45	2.04	16.00	2.03	
		11.69	4.91	6.98	4.81	
		1.96	1.47			
5		17.93	1.53	16.00	1.53	Rellenos
		9.26	1.50	8.96	0.00	
		6.96	0.00	6.67	1.49	
		1.96	1.47	0.73	1.46	
		0.00	1.47	0.00	-5.00	
		20.00	-5.00	20.00	1.53	

Agua

Tipo de agua : Análisis de Flujo de Agua

Isolíneas presión de poros


[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

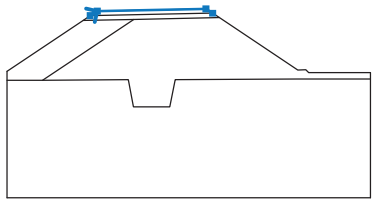
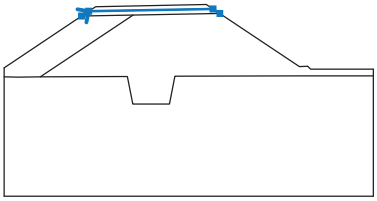
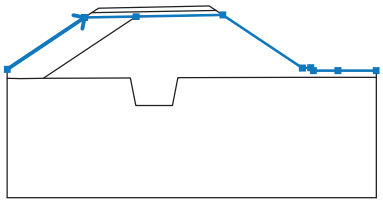
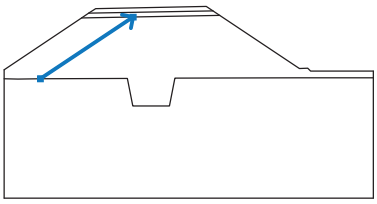
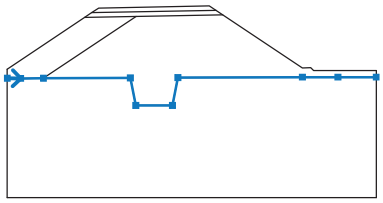
Flujo de agua (Análisis utilizando el método de elementos finitos)

Topología

Configuraciones generales

Tipos de análisis : Flujo de agua constante

Interfaz

Nro.	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		4.57	5.02	4.96	5.27	10.95	5.39
		11.32	5.15				
2		4.19	4.76	4.57	5.02	11.32	5.15
		11.69	4.91				
3		0.00	1.96	4.19	4.76	6.98	4.81
		11.69	4.91	16.00	2.03	16.45	2.04
		16.60	1.89	17.93	1.89	20.00	1.89
4		1.96	1.47	6.98	4.81		
5		0.00	1.47	0.73	1.46	1.96	1.47
		6.67	1.49	6.96	0.00	8.96	0.00
		9.26	1.50	16.00	1.53	17.93	1.53
		20.00	1.53				

Datos del suelo

Suelo Seleccionado de Desmonte

Coef. de permeabilidad en dirección X : $k_{x,sat}$ = 5.000E-01 m/día

Coef. de permeabilidad en dirección Z : $k_{z,sat}$ = 5.000E-01 m/día

Relación de vacíos inicial : e_0 = 0.70

Modelo de zona de transición : van Genuchten

Parámetro de modelo : α = 2.000 1/m

Parámetro de modelo : n = 2.000

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Suelo Seleccionado de Pestamos

Coef. de permeabilidad en dirección X :	$k_{x,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Coef. de permeabilidad en dirección Z :	$k_{z,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Relación de vacíos inicial :	e_0 =	0.70	
Modelo de zona de transición :	van Genuchten		
Parámetro de modelo :	α =	2.000	1/m
Parámetro de modelo :	n =	2.000	

Explanada

Coef. de permeabilidad en dirección X :	$k_{x,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Coef. de permeabilidad en dirección Z :	$k_{z,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Relación de vacíos inicial :	e_0 =	0.70	
Modelo de zona de transición :	van Genuchten		
Parámetro de modelo :	α =	2.000	1/m
Parámetro de modelo :	n =	2.000	

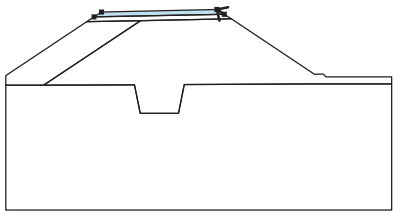
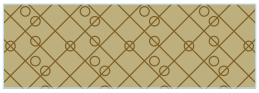
Material de Coronación

Coef. de permeabilidad en dirección X :	$k_{x,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Coef. de permeabilidad en dirección Z :	$k_{z,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Relación de vacíos inicial :	e_0 =	0.70	
Modelo de zona de transición :	van Genuchten		
Parámetro de modelo :	α =	2.000	1/m
Parámetro de modelo :	n =	2.000	

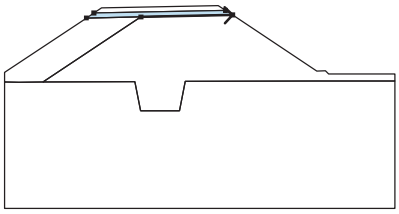
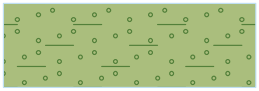
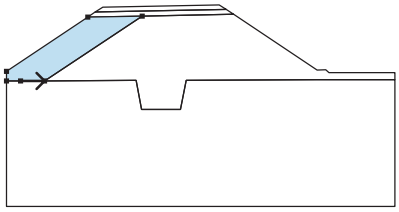
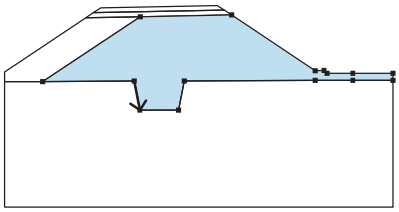
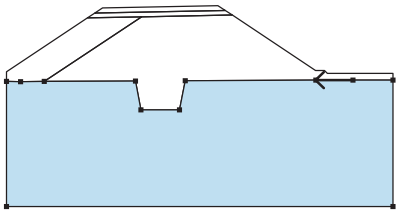
Rellenos

Coef. de permeabilidad en dirección X :	$k_{x,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Coef. de permeabilidad en dirección Z :	$k_{z,sat}$ =	5.000E-01	m/día
Relación de vacíos inicial :	e_0 =	0.70	
Modelo de zona de transición :	van Genuchten		
Parámetro de modelo :	α =	2.000	1/m
Parámetro de modelo :	n =	2.000	

Asignación y superficies

Nro.	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
1		11.32	5.15	10.95	5.39	Material de Coronación
		4.96	5.27	4.57	5.02	

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
2		6.98	4.81	11.69	4.91	Explanada 
		11.32	5.15	4.57	5.02	
		4.19	4.76			
3		0.73	1.46	1.96	1.47	Suelo Seleccionado de Desmonte 
		6.98	4.81	4.19	4.76	
		0.00	1.96	0.00	1.47	
4		6.67	1.49	6.96	0.00	Suelo Seleccionado de Pestamos 
		8.96	0.00	9.26	1.50	
		16.00	1.53	17.93	1.53	
		20.00	1.53	20.00	1.89	
		17.93	1.89	16.60	1.89	
		16.45	2.04	16.00	2.03	
		11.69	4.91	6.98	4.81	
		1.96	1.47			
5		17.93	1.53	16.00	1.53	Rellenos 
		9.26	1.50	8.96	0.00	
		6.96	0.00	6.67	1.49	
		1.96	1.47	0.73	1.46	
		0.00	1.47	0.00	-5.00	
		20.00	-5.00	20.00	1.53	

Generar malla

Datos de generación de la malla

Longitud de los elementos del borde : 1.00 [m]
Suavizado de malla : si
Generar elementos multi nodo : no

Resultado de la generación de malla

La malla de elementos finitos fue creada satisfactoriamente.
Número de nodos 486
Número de elementos 812 (zona 392, viga 105, interfaz 315)

Nodos

Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación	
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]
1	4.57	5.02	2	5.53	5.04	3	4.96	5.27	4	6.49	5.06
5	5.96	5.29	6	7.45	5.08	7	6.96	5.31	8	8.43	5.09
9	7.96	5.33	10	9.39	5.11	11	8.95	5.35	12	10.36	5.13
13	9.95	5.37	14	11.32	5.15	15	10.95	5.39	16	4.19	4.76
17	5.12	4.78	18	4.57	5.02	19	6.04	4.79	20	5.53	5.04
21	6.98	4.81	22	6.49	5.06	23	7.45	5.08	24	8.43	5.09

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación	
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]
25	7.92	4.83	26	9.39	5.11	27	8.86	4.85	28	10.36	5.13
29	9.81	4.87	30	11.32	5.15	31	10.75	4.89	32	11.69	4.91
33	1.96	1.47	34	2.63	1.47	35	2.76	2.00	36	3.50	1.48
37	4.52	1.48	38	4.23	2.21	39	5.57	1.49	40	5.01	2.45
41	6.67	1.49	42	6.16	2.82	43	6.98	4.81	44	6.08	4.21
45	7.19	3.84	46	5.21	3.63	47	4.38	3.08	48	3.59	2.55
49	11.69	4.91	50	10.75	4.89	51	11.58	3.87	52	9.81	4.87
53	10.54	3.68	54	8.86	4.85	55	9.43	3.47	56	7.92	4.83
57	8.23	3.72	58	12.72	4.22	59	13.75	3.53	60	12.70	2.83
61	14.58	2.98	62	13.72	2.49	63	15.33	2.48	64	14.44	1.52
65	16.00	2.03	66	15.34	1.53	67	16.45	2.04	68	16.00	1.53
69	16.60	1.89	70	17.93	1.89	71	17.05	1.53	72	19.23	1.89
73	18.72	1.53	74	20.00	1.89	75	20.00	1.53	76	17.93	1.53
77	13.38	1.52	78	12.29	1.51	79	11.21	1.51	80	11.45	2.65
81	10.21	1.50	82	10.40	2.51	83	9.26	1.50	84	9.58	2.27
85	9.11	0.75	86	8.52	1.38	87	8.96	0.00	88	7.96	0.75
89	7.96	0.00	90	6.96	0.00	91	6.82	0.74	92	7.66	1.56
93	7.42	2.63	94	8.58	2.36	95	0.00	1.47	96	0.73	1.46
97	0.00	1.96	98	0.73	2.45	99	1.53	2.98	100	1.96	1.47
101	2.36	3.53	102	2.76	2.00	103	3.17	4.08	104	3.59	2.55
105	4.19	4.76	106	4.38	3.08	107	5.12	4.78	108	5.21	3.63
109	6.04	4.79	110	6.08	4.21	111	6.98	4.81	112	20.00	1.53
113	18.72	1.53	114	19.34	0.73	115	17.93	1.53	116	18.37	0.72
117	20.00	0.71	118	20.00	-0.13	119	20.00	-1.27	120	18.93	-0.94
121	20.00	-2.20	122	18.97	-1.85	123	20.00	-3.13	124	18.98	-2.84
125	20.00	-4.07	126	18.99	-3.86	127	20.00	-5.00	128	19.00	-5.00
129	18.00	-5.00	130	18.00	-4.07	131	17.00	-5.00	132	16.00	-5.00
133	16.00	-4.07	134	15.00	-5.00	135	14.00	-5.00	136	14.00	-4.07
137	13.00	-5.00	138	12.00	-5.00	139	12.00	-4.07	140	11.00	-5.00
141	10.00	-5.00	142	10.00	-4.07	143	9.00	-5.00	144	8.00	-5.00
145	8.00	-4.07	146	7.00	-5.00	147	6.00	-5.00	148	6.00	-4.07
149	5.00	-5.00	150	4.00	-5.00	151	4.00	-4.07	152	3.00	-5.00
153	2.00	-5.00	154	2.00	-4.07	155	1.00	-5.00	156	0.00	-5.00
157	1.00	-4.06	158	0.00	-3.62	159	0.00	-2.38	160	1.02	-2.82
161	0.00	-1.35	162	1.04	-1.79	163	0.00	-0.32	164	1.08	-0.79
165	0.00	0.72	166	1.07	0.12	167	0.00	1.47	168	0.73	1.46
169	1.96	1.47	170	1.14	0.89	171	2.63	1.47	172	2.00	0.75
173	3.50	1.48	174	2.93	0.70	175	4.52	1.48	176	3.90	0.65
177	5.57	1.49	178	4.94	0.65	179	6.67	1.49	180	6.05	0.57
181	6.96	0.00	182	6.82	0.74	183	8.96	0.00	184	7.96	0.00
185	8.17	-1.10	186	7.03	-0.77	187	9.26	1.50	188	9.11	0.75
189	9.86	0.56	190	16.00	1.53	191	15.34	1.53	192	15.30	0.85
193	14.44	1.52	194	13.38	1.52	195	14.11	0.73	196	12.29	1.51
197	13.01	0.71	198	11.21	1.51	199	11.97	0.66	200	10.21	1.50
201	10.92	0.65	202	17.05	1.53	203	17.43	0.72	204	16.40	0.72
205	9.25	-0.97	206	18.92	0.07	207	16.99	-3.82	208	15.00	-3.82

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación	
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]
209	13.00	-3.82	210	11.00	-3.82	211	9.01	-3.81	212	7.02	-3.81
213	5.03	-3.80	214	3.03	-3.76	215	6.09	-0.42	216	9.92	-0.46
217	17.96	-2.35	218	17.98	-3.34	219	17.90	-0.22	220	16.00	-3.33
221	14.00	-3.34	222	12.00	-3.34	223	10.01	-3.33	224	8.03	-3.31
225	6.03	-3.32	226	4.04	-3.30	227	2.00	-3.13	228	2.00	-2.20
229	2.12	-1.27	230	2.25	-0.17	231	9.08	-1.84	232	3.32	0.03
233	4.29	-0.24	234	5.30	-0.07	235	17.93	-1.33	236	7.04	-1.81
237	6.09	-1.33	238	14.76	0.08	239	15.85	-0.19	240	13.70	-0.20
241	12.62	0.02	242	10.64	-0.08	243	11.65	-0.26	244	16.90	0.05
245	5.16	-0.88	246	16.96	-2.84	247	14.95	-2.83	248	12.95	-2.83
249	10.98	-2.84	250	9.03	-2.82	251	7.03	-2.82	252	5.05	-2.81
253	3.01	-2.78	254	8.05	-2.30	255	10.04	-1.41	256	10.83	-0.90
257	16.89	-0.90	258	15.93	-2.33	259	13.91	-2.33	260	11.93	-2.34
261	10.02	-2.35	262	6.04	-2.34	263	4.08	-2.31	264	16.92	-1.84
265	3.10	-1.80	266	3.21	-0.79	267	5.10	-1.83	268	14.85	-0.87
269	12.75	-0.82	270	14.89	-1.83	271	12.89	-1.85	272	10.94	-1.86
273	15.88	-1.31	274	4.16	-1.31	275	13.83	-1.31	276	11.83	-1.34
277	11.32	5.15	278	10.95	5.39	279	10.95	5.39	280	9.95	5.37
281	8.95	5.35	282	7.96	5.33	283	6.96	5.31	284	5.96	5.29
285	4.96	5.27	286	4.96	5.27	287	4.57	5.02	288	11.32	5.15
289	10.36	5.13	290	9.39	5.11	291	8.43	5.09	292	7.45	5.08
293	6.49	5.06	294	5.53	5.04	295	4.57	5.02	296	6.98	4.81
297	7.92	4.83	298	8.86	4.85	299	9.81	4.87	300	10.75	4.89
301	11.69	4.91	302	11.69	4.91	303	11.32	5.15	304	4.57	5.02
305	4.19	4.76	306	6.98	4.81	307	6.04	4.79	308	5.12	4.78
309	4.19	4.76	310	0.73	1.46	311	1.96	1.47	312	1.96	1.47
313	2.76	2.00	314	3.59	2.55	315	4.38	3.08	316	5.21	3.63
317	6.08	4.21	318	6.98	4.81	319	4.19	4.76	320	3.17	4.08
321	2.36	3.53	322	1.53	2.98	323	0.73	2.45	324	0.00	1.96
325	0.00	1.96	326	0.00	1.47	327	0.73	1.46	328	0.00	1.47
329	6.67	1.49	330	6.82	0.74	331	6.96	0.00	332	6.96	0.00
333	7.96	0.00	334	8.96	0.00	335	8.96	0.00	336	9.11	0.75
337	9.26	1.50	338	9.26	1.50	339	10.21	1.50	340	11.21	1.51
341	12.29	1.51	342	13.38	1.52	343	14.44	1.52	344	15.34	1.53
345	16.00	1.53	346	16.00	1.53	347	17.05	1.53	348	17.93	1.53
349	17.93	1.53	350	18.72	1.53	351	20.00	1.53	352	20.00	1.53
353	20.00	1.89	354	20.00	1.89	355	19.23	1.89	356	17.93	1.89
357	17.93	1.89	358	16.60	1.89	359	16.60	1.89	360	16.45	2.04
361	16.45	2.04	362	16.00	2.03	363	16.00	2.03	364	15.33	2.48
365	14.58	2.98	366	13.75	3.53	367	12.72	4.22	368	11.69	4.91
369	6.67	1.49	370	5.57	1.49	371	4.52	1.48	372	3.50	1.48
373	2.63	1.47	374	1.96	1.47	375	0.00	1.47	376	0.00	0.72
377	0.00	-0.32	378	0.00	-1.35	379	0.00	-2.38	380	0.00	-3.62
381	0.00	-5.00	382	0.00	-5.00	383	1.00	-5.00	384	2.00	-5.00
385	3.00	-5.00	386	4.00	-5.00	387	5.00	-5.00	388	6.00	-5.00
389	7.00	-5.00	390	8.00	-5.00	391	9.00	-5.00	392	10.00	-5.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación		Nro.	Ubicación	
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]
393	11.00	-5.00	394	12.00	-5.00	395	13.00	-5.00	396	14.00	-5.00
397	15.00	-5.00	398	16.00	-5.00	399	17.00	-5.00	400	18.00	-5.00
401	19.00	-5.00	402	20.00	-5.00	403	20.00	-5.00	404	20.00	-4.07
405	20.00	-3.13	406	20.00	-2.20	407	20.00	-1.27	408	20.00	-0.13
409	20.00	0.71	410	20.00	1.53	411	11.32	5.15	412	10.95	5.39
413	10.95	5.39	414	9.95	5.37	415	8.95	5.35	416	7.96	5.33
417	6.96	5.31	418	5.96	5.29	419	4.96	5.27	420	4.96	5.27
421	4.57	5.02	422	11.69	4.91	423	11.32	5.15	424	4.57	5.02
425	4.19	4.76	426	4.19	4.76	427	3.17	4.08	428	2.36	3.53
429	1.53	2.98	430	0.73	2.45	431	0.00	1.96	432	0.00	1.96
433	0.00	1.47	434	20.00	1.53	435	20.00	1.89	436	20.00	1.89
437	19.23	1.89	438	17.93	1.89	439	17.93	1.89	440	16.60	1.89
441	16.60	1.89	442	16.45	2.04	443	16.45	2.04	444	16.00	2.03
445	16.00	2.03	446	15.33	2.48	447	14.58	2.98	448	13.75	3.53
449	12.72	4.22	450	11.69	4.91	451	0.00	1.47	452	0.00	0.72
453	0.00	-0.32	454	0.00	-1.35	455	0.00	-2.38	456	0.00	-3.62
457	0.00	-5.00	458	0.00	-5.00	459	1.00	-5.00	460	2.00	-5.00
461	3.00	-5.00	462	4.00	-5.00	463	5.00	-5.00	464	6.00	-5.00
465	7.00	-5.00	466	8.00	-5.00	467	9.00	-5.00	468	10.00	-5.00
469	11.00	-5.00	470	12.00	-5.00	471	13.00	-5.00	472	14.00	-5.00
473	15.00	-5.00	474	16.00	-5.00	475	17.00	-5.00	476	18.00	-5.00
477	19.00	-5.00	478	20.00	-5.00	479	20.00	-5.00	480	20.00	-4.07
481	20.00	-3.13	482	20.00	-2.20	483	20.00	-1.27	484	20.00	-0.13
485	20.00	0.71	486	20.00	1.53						

Bordes

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2
1	1	2	2	2	3	3	1	3	4	2	4
5	4	5	6	2	5	7	4	6	8	6	7
9	4	7	10	6	8	11	8	9	12	6	9
13	8	10	14	10	11	15	8	11	16	10	12
17	12	13	18	10	13	19	12	14	20	14	15
21	12	15	22	3	5	23	5	7	24	7	9
25	9	11	26	11	13	27	13	15	28	16	17
29	17	18	30	16	18	31	17	19	32	19	20
33	17	20	34	19	21	35	21	22	36	19	22
37	18	20	38	20	22	39	22	23	40	21	23
41	23	24	42	23	25	43	24	25	44	24	26
45	24	27	46	26	27	47	26	28	48	26	29
49	28	29	50	28	30	51	28	31	52	30	31
53	30	32	54	31	32	55	29	31	56	27	29
57	25	27	58	21	25	59	33	34	60	34	35
61	33	35	62	34	36	63	35	36	64	36	37
65	37	38	66	36	38	67	37	39	68	39	40
69	37	40	70	39	41	71	41	42	72	39	42
73	43	44	74	44	45	75	43	45	76	44	46

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2
77	42	46	78	42	44	79	46	47	80	40	47
81	40	46	82	47	48	83	38	48	84	38	47
85	35	48	86	36	48	87	49	50	88	50	51
89	49	51	90	50	52	91	52	53	92	50	53
93	52	54	94	54	55	95	52	55	96	54	56
97	56	57	98	54	57	99	43	56	100	45	56
101	49	58	102	51	58	103	58	59	104	58	60
105	59	60	106	59	61	107	59	62	108	61	62
109	61	63	110	61	64	111	63	64	112	63	65
113	63	66	114	65	66	115	65	67	116	65	68
117	67	68	118	67	69	119	68	69	120	69	70
121	69	71	122	70	71	123	70	72	124	70	73
125	72	73	126	72	74	127	72	75	128	74	75
129	73	75	130	73	76	131	70	76	132	71	76
133	68	71	134	66	68	135	64	66	136	64	77
137	62	64	138	62	77	139	77	78	140	60	77
141	60	78	142	78	79	143	78	80	144	79	80
145	79	81	146	79	82	147	81	82	148	81	83
149	81	84	150	83	84	151	83	85	152	83	86
153	85	86	154	85	87	155	85	88	156	87	88
157	87	89	158	88	89	159	89	90	160	88	90
161	90	91	162	88	91	163	41	91	164	91	92
165	41	92	166	88	92	167	92	93	168	41	93
169	82	84	170	80	82	171	60	80	172	60	62
173	51	60	174	40	42	175	42	45	176	45	57
177	38	40	178	42	93	179	51	53	180	53	55
181	55	57	182	83	94	183	86	94	184	86	88
185	84	94	186	45	93	187	57	93	188	57	94
189	55	94	190	55	82	191	53	82	192	51	80
193	53	80	194	55	84	195	92	94	196	93	94
197	86	92	198	95	96	199	96	97	200	95	97
201	97	98	202	96	98	203	98	99	204	98	100
205	99	100	206	99	101	207	99	102	208	101	102
209	101	103	210	101	104	211	103	104	212	103	105
213	103	106	214	105	106	215	105	107	216	105	108
217	107	108	218	107	109	219	107	110	220	109	110
221	109	111	222	110	111	223	108	110	224	106	108
225	104	106	226	102	104	227	100	102	228	96	100
229	112	113	230	113	114	231	112	114	232	113	115
233	115	116	234	113	116	235	112	117	236	114	117
237	117	118	238	114	118	239	118	119	240	118	120
241	119	120	242	119	121	243	119	122	244	121	122
245	121	123	246	121	124	247	123	124	248	123	125
249	123	126	250	125	126	251	125	127	252	125	128
253	127	128	254	128	129	255	128	130	256	129	130
257	129	131	258	130	131	259	131	132	260	131	133
261	132	133	262	132	134	263	133	134	264	134	135

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2
265	134	136	266	135	136	267	135	137	268	136	137
269	137	138	270	137	139	271	138	139	272	138	140
273	139	140	274	140	141	275	140	142	276	141	142
277	141	143	278	142	143	279	143	144	280	143	145
281	144	145	282	144	146	283	145	146	284	146	147
285	146	148	286	147	148	287	147	149	288	148	149
289	149	150	290	149	151	291	150	151	292	150	152
293	151	152	294	152	153	295	152	154	296	153	154
297	153	155	298	154	155	299	155	156	300	155	157
301	156	157	302	156	158	303	157	158	304	158	159
305	158	160	306	159	160	307	159	161	308	159	162
309	161	162	310	161	163	311	161	164	312	163	164
313	163	165	314	163	166	315	165	166	316	165	167
317	165	168	318	167	168	319	168	169	320	168	170
321	169	170	322	169	171	323	169	172	324	171	172
325	171	173	326	171	174	327	173	174	328	173	175
329	173	176	330	175	176	331	175	177	332	175	178
333	177	178	334	177	179	335	177	180	336	179	180
337	181	182	338	180	182	339	180	181	340	179	182
341	183	184	342	184	185	343	183	185	344	181	184
345	181	186	346	184	186	347	187	188	348	188	189
349	187	189	350	183	188	351	183	189	352	190	191
353	191	192	354	190	192	355	191	193	356	192	193
357	193	194	358	194	195	359	193	195	360	194	196
361	196	197	362	194	197	363	196	198	364	198	199
365	196	199	366	198	200	367	200	201	368	198	201
369	187	200	370	189	200	371	115	202	372	202	203
373	115	203	374	190	202	375	190	204	376	202	204
377	192	204	378	203	204	379	116	203	380	197	199
381	195	197	382	192	195	383	185	186	384	185	205
385	183	205	386	178	180	387	176	178	388	174	176
389	172	174	390	170	172	391	164	166	392	162	164
393	160	162	394	124	126	395	122	124	396	120	122
397	114	116	398	114	206	399	118	206	400	120	206
401	126	128	402	126	130	403	130	207	404	131	207
405	133	207	406	133	208	407	134	208	408	136	208
409	136	209	410	137	209	411	139	209	412	139	210
413	140	210	414	142	210	415	142	211	416	143	211
417	145	211	418	145	212	419	146	212	420	148	212
421	148	213	422	149	213	423	151	213	424	151	214
425	152	214	426	154	214	427	154	157	428	157	160
429	165	170	430	166	170	431	180	215	432	181	215
433	186	215	434	183	216	435	189	216	436	189	201
437	199	201	438	122	217	439	124	217	440	124	218
441	126	218	442	206	219	443	120	219	444	130	218
445	205	216	446	203	219	447	116	219	448	207	218
449	207	220	450	133	220	451	208	220	452	208	221

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2
453	136	221	454	209	221	455	209	222	456	139	222
457	210	222	458	210	223	459	142	223	460	211	223
461	211	224	462	145	224	463	212	224	464	212	225
465	148	225	466	213	225	467	213	226	468	151	226
469	214	226	470	214	227	471	154	227	472	157	227
473	116	206	474	160	227	475	160	228	476	162	228
477	162	229	478	164	229	479	164	230	480	166	230
481	185	231	482	205	231	483	166	172	484	172	230
485	174	230	486	174	232	487	176	232	488	176	233
489	178	233	490	178	234	491	180	234	492	120	235
493	122	235	494	186	236	495	185	236	496	215	234
497	215	237	498	186	237	499	195	238	500	192	238
501	192	239	502	204	239	503	197	240	504	195	240
505	199	241	506	197	241	507	216	242	508	189	242
509	201	242	510	201	243	511	199	243	512	204	244
513	203	244	514	239	244	515	219	244	516	241	243
517	240	241	518	238	240	519	238	239	520	236	237
521	217	235	522	234	245	523	215	245	524	233	234
525	232	233	526	230	232	527	229	230	528	228	229
529	217	218	530	219	235	531	218	246	532	207	246
533	220	246	534	220	247	535	208	247	536	221	247
537	221	248	538	209	248	539	222	248	540	222	249
541	210	249	542	223	249	543	223	250	544	211	250
545	224	250	546	224	251	547	212	251	548	225	251
549	225	252	550	213	252	551	226	252	552	226	253
553	214	253	554	227	253	555	227	228	556	185	254
557	231	254	558	231	255	559	205	255	560	236	254
561	216	255	562	237	245	563	216	256	564	242	256
565	242	243	566	243	256	567	233	245	568	244	257
569	219	257	570	217	246	571	246	258	572	220	258
573	247	258	574	247	259	575	221	259	576	248	259
577	248	260	578	222	260	579	249	260	580	249	261
581	223	261	582	250	261	583	250	254	584	224	254
585	251	254	586	251	262	587	225	262	588	252	262
589	252	263	590	226	263	591	253	263	592	228	253
593	235	264	594	217	264	595	228	265	596	229	265
597	229	266	598	230	266	599	245	267	600	237	267
601	236	251	602	232	266	603	233	266	604	235	257
605	237	262	606	236	262	607	231	261	608	255	261
609	255	256	610	231	250	611	240	268	612	238	268
613	239	268	614	241	269	615	240	269	616	243	269
617	239	257	618	257	264	619	246	264	620	258	264
621	258	270	622	247	270	623	259	270	624	259	271
625	248	271	626	260	271	627	260	272	628	249	272
629	261	272	630	262	267	631	252	267	632	263	267
633	263	265	634	253	265	635	239	273	636	257	273
637	265	266	638	245	274	639	267	274	640	266	274

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2
641	233	274	642	255	272	643	240	275	644	268	275
645	268	273	646	243	276	647	269	276	648	269	275
649	256	272	650	256	276	651	260	276	652	272	276
653	264	273	654	258	273	655	263	274	656	265	274
657	268	270	658	270	273	659	270	275	660	259	275
661	271	275	662	269	271	663	271	276	664	277	278
665	279	280	666	280	281	667	281	282	668	282	283
669	283	284	670	284	285	671	286	287	672	288	289
673	289	290	674	290	291	675	291	292	676	292	293
677	293	294	678	294	295	679	296	297	680	297	298
681	298	299	682	299	300	683	300	301	684	302	303
685	304	305	686	306	307	687	307	308	688	308	309
689	310	311	690	312	313	691	313	314	692	314	315
693	315	316	694	316	317	695	317	318	696	319	320
697	320	321	698	321	322	699	322	323	700	323	324
701	325	326	702	327	328	703	329	330	704	330	331
705	332	333	706	333	334	707	335	336	708	336	337
709	338	339	710	339	340	711	340	341	712	341	342
713	342	343	714	343	344	715	344	345	716	346	347
717	347	348	718	349	350	719	350	351	720	352	353
721	354	355	722	355	356	723	357	358	724	359	360
725	361	362	726	363	364	727	364	365	728	365	366
729	366	367	730	367	368	731	369	370	732	370	371
733	371	372	734	372	373	735	373	374	736	375	376
737	376	377	738	377	378	739	378	379	740	379	380
741	380	381	742	382	383	743	383	384	744	384	385
745	385	386	746	386	387	747	387	388	748	388	389
749	389	390	750	390	391	751	391	392	752	392	393
753	393	394	754	394	395	755	395	396	756	396	397
757	397	398	758	398	399	759	399	400	760	400	401
761	401	402	762	403	404	763	404	405	764	405	406
765	406	407	766	407	408	767	408	409	768	409	410
769	411	412	770	413	414	771	414	415	772	415	416
773	416	417	774	417	418	775	418	419	776	420	421
777	422	423	778	424	425	779	426	427	780	427	428
781	428	429	782	429	430	783	430	431	784	432	433
785	434	435	786	436	437	787	437	438	788	439	440
789	441	442	790	443	444	791	445	446	792	446	447
793	447	448	794	448	449	795	449	450	796	451	452
797	452	453	798	453	454	799	454	455	800	455	456
801	456	457	802	458	459	803	459	460	804	460	461
805	461	462	806	462	463	807	463	464	808	464	465
809	465	466	810	466	467	811	467	468	812	468	469
813	469	470	814	470	471	815	471	472	816	472	473
817	473	474	818	474	475	819	475	476	820	476	477
821	477	478	822	479	480	823	480	481	824	481	482
825	482	483	826	483	484	827	484	485	828	485	486

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Elementos

Elementos del triángulo

Nodos

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3
1	1	2	3	2	2	4	5	3	4	6	7
4	6	8	9	5	8	10	11	6	10	12	13
7	12	14	15	8	5	3	2	9	7	5	4
10	9	7	6	11	11	9	8	12	13	11	10
13	15	13	12	14	16	17	18	15	17	19	20
16	19	21	22	17	20	18	17	18	22	20	19
19	23	22	21	20	24	23	25	21	26	24	27
22	28	26	29	23	30	28	31	24	32	30	31
25	29	31	28	26	27	29	26	27	25	27	24
28	21	25	23	29	33	34	35	30	34	36	35
31	36	37	38	32	37	39	40	33	39	41	42
34	43	44	45	35	44	46	42	36	46	47	40
37	47	48	38	38	48	35	36	39	49	50	51
40	50	52	53	41	52	54	55	42	54	56	57
43	56	43	45	44	58	49	51	45	59	58	60
46	61	59	62	47	63	61	64	48	65	63	66
49	67	65	68	50	69	67	68	51	70	69	71
52	72	70	73	53	74	72	75	54	73	75	72
55	76	73	70	56	71	76	70	57	68	71	69
58	66	68	65	59	64	66	63	60	77	64	62
61	78	77	60	62	79	78	80	63	81	79	82
64	83	81	84	65	85	83	86	66	87	85	88
67	89	87	88	68	90	89	88	69	91	90	88
70	41	91	92	71	92	91	88	72	41	92	93
73	81	82	84	74	79	80	82	75	78	60	80
76	77	62	60	77	58	51	60	78	46	40	42
79	44	42	45	80	56	45	57	81	39	42	40
82	37	40	38	83	36	38	48	84	42	41	93
85	40	47	38	86	51	50	53	87	53	52	55
88	55	54	57	89	62	59	60	90	64	61	62
91	86	83	94	92	88	85	86	93	83	84	94
94	57	45	93	95	55	57	94	96	53	55	82
97	60	51	80	98	42	93	45	99	51	53	80
100	82	80	53	101	84	82	55	102	93	92	94
103	94	84	55	104	92	88	86	105	86	94	92
106	94	57	93	107	95	96	97	108	98	97	96
109	99	98	100	110	101	99	102	111	103	101	104
112	105	103	106	113	107	105	108	114	109	107	110
115	111	109	110	116	108	110	107	117	106	108	105
118	104	106	103	119	102	104	101	120	100	102	99
121	96	100	98	122	112	113	114	123	113	115	116
124	117	112	114	125	118	117	114	126	119	118	120

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3
127	121	119	122	128	123	121	124	129	125	123	126
130	127	125	128	131	129	128	130	132	131	129	130
133	132	131	133	134	134	132	133	135	135	134	136
136	137	135	136	137	138	137	139	138	140	138	139
139	141	140	142	140	143	141	142	141	144	143	145
142	146	144	145	143	147	146	148	144	149	147	148
145	150	149	151	146	152	150	151	147	153	152	154
148	155	153	154	149	156	155	157	150	158	156	157
151	159	158	160	152	161	159	162	153	163	161	164
154	165	163	166	155	167	165	168	156	169	168	170
157	171	169	172	158	173	171	174	159	175	173	176
160	177	175	178	161	179	177	180	162	181	182	180
163	182	179	180	164	183	184	185	165	184	181	186
166	187	188	189	167	188	183	189	168	190	191	192
169	191	193	192	170	193	194	195	171	194	196	197
172	196	198	199	173	198	200	201	174	200	187	189
175	115	202	203	176	202	190	204	177	204	190	192
178	202	204	203	179	115	203	116	180	196	199	197
181	194	197	195	182	193	195	192	183	184	186	185
184	183	185	205	185	177	178	180	186	175	176	178
187	173	174	176	188	171	172	174	189	169	170	172
190	163	164	166	191	161	162	164	192	159	160	162
193	123	124	126	194	121	122	124	195	119	120	122
196	114	113	116	197	118	114	206	198	120	118	206
199	128	125	126	200	130	128	126	201	131	130	207
202	133	131	207	203	134	133	208	204	136	134	208
205	137	136	209	206	139	137	209	207	140	139	210
208	142	140	210	209	143	142	211	210	145	143	211
211	146	145	212	212	148	146	212	213	149	148	213
214	151	149	213	215	152	151	214	216	154	152	214
217	155	154	157	218	158	157	160	219	168	165	170
220	165	166	170	221	181	180	215	222	186	181	215
223	189	183	216	224	200	189	201	225	199	198	201
226	124	122	217	227	126	124	218	228	120	206	219
229	130	126	218	230	183	205	216	231	116	203	219
232	207	130	218	233	133	207	220	234	208	133	220
235	136	208	221	236	209	136	221	237	139	209	222
238	210	139	222	239	142	210	223	240	211	142	223
241	145	211	224	242	212	145	224	243	148	212	225
244	213	148	225	245	151	213	226	246	214	151	226
247	154	214	227	248	157	154	227	249	114	116	206
250	160	157	227	251	162	160	228	252	164	162	229
253	166	164	230	254	205	185	231	255	170	166	172
256	174	172	230	257	176	174	232	258	178	176	233
259	180	178	234	260	122	120	235	261	185	186	236
262	215	180	234	263	186	215	237	264	192	195	238
265	204	192	239	266	195	197	240	267	197	199	241
268	189	216	242	269	201	189	242	270	199	201	243

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3
271	203	204	244	272	244	204	239	273	203	244	219
274	199	243	241	275	197	241	240	276	195	240	238
277	192	238	239	278	186	237	236	279	122	235	217
280	215	234	245	281	178	233	234	282	176	232	233
283	174	230	232	284	166	230	172	285	164	229	230
286	162	228	229	287	218	124	217	288	219	206	116
289	120	219	235	290	207	218	246	291	220	207	246
292	208	220	247	293	221	208	247	294	209	221	248
295	222	209	248	296	210	222	249	297	223	210	249
298	211	223	250	299	224	211	250	300	212	224	251
301	225	212	251	302	213	225	252	303	226	213	252
304	214	226	253	305	227	214	253	306	160	227	228
307	231	185	254	308	205	231	255	309	185	236	254
310	216	205	255	311	237	215	245	312	242	216	256
313	201	242	243	314	242	256	243	315	245	234	233
316	219	244	257	317	246	218	217	318	220	246	258
319	247	220	258	320	221	247	259	321	248	221	259
322	222	248	260	323	249	222	260	324	223	249	261
325	250	223	261	326	224	250	254	327	251	224	254
328	225	251	262	329	252	225	262	330	226	252	263
331	253	226	263	332	227	253	228	333	217	235	264
334	229	228	265	335	230	229	266	336	237	245	267
337	254	236	251	338	232	230	266	339	233	232	266
340	235	219	257	341	236	237	262	342	255	231	261
343	216	255	256	344	231	254	250	345	238	240	268
346	239	238	268	347	240	241	269	348	241	243	269
349	244	239	257	350	235	257	264	351	258	246	264
352	247	258	270	353	259	247	270	354	248	259	271
355	260	248	271	356	249	260	272	357	261	249	272
358	250	261	231	359	251	236	262	360	252	262	267
361	263	252	267	362	253	263	265	363	246	217	264
364	257	239	273	365	228	253	265	366	266	229	265
367	267	245	274	368	237	267	262	369	233	266	274
370	245	233	274	371	255	261	272	372	268	240	275
373	239	268	273	374	269	243	276	375	240	269	275
376	256	255	272	377	243	256	276	378	272	260	276
379	256	272	276	380	258	264	273	381	263	267	274
382	265	263	274	383	273	268	270	384	264	257	273
385	270	258	273	386	274	266	265	387	259	270	275
388	271	259	275	389	275	269	271	390	268	275	270
391	269	276	271	392	260	271	276				

Bordes

Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3
1	1	2	3	2	4	5	6	3	7	8	9
4	10	11	12	5	13	14	15	6	16	17	18
7	19	20	21	8	22	2	6	9	23	5	9
10	24	8	12	11	25	11	15	12	26	14	18

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3
13	27	17	21	14	28	29	30	15	31	32	33
16	34	35	36	17	37	29	33	18	38	32	36
19	39	35	40	20	41	42	43	21	44	45	46
22	47	48	49	23	50	51	52	24	53	52	54
25	55	51	49	26	56	48	46	27	57	45	43
28	58	42	40	29	59	60	61	30	62	63	60
31	64	65	66	32	67	68	69	33	70	71	72
34	73	74	75	35	76	77	78	36	79	80	81
37	82	83	84	38	85	63	86	39	87	88	89
40	90	91	92	41	93	94	95	42	96	97	98
43	99	75	100	44	101	89	102	45	103	104	105
46	106	107	108	47	109	110	111	48	112	113	114
49	115	116	117	50	118	117	119	51	120	121	122
52	123	124	125	53	126	127	128	54	129	127	125
55	130	124	131	56	132	131	122	57	133	121	119
58	134	116	114	59	135	113	111	60	136	137	138
61	139	140	141	62	142	143	144	63	145	146	147
64	148	149	150	65	151	152	153	66	154	155	156
67	157	156	158	68	159	158	160	69	161	160	162
70	163	164	165	71	164	162	166	72	165	167	168
73	147	169	149	74	144	170	146	75	141	171	143
76	138	172	140	77	102	173	104	78	81	174	77
79	78	175	74	80	100	176	97	81	72	174	68
82	69	177	65	83	66	83	86	84	71	168	178
85	80	84	177	86	88	92	179	87	91	95	180
88	94	98	181	89	107	105	172	90	110	108	137
91	152	182	183	92	155	153	184	93	150	185	182
94	176	186	187	95	181	188	189	96	180	190	191
97	173	192	171	98	178	186	175	99	179	193	192
100	170	193	191	101	169	190	194	102	167	195	196
103	185	194	189	104	166	184	197	105	183	195	197
106	188	187	196	107	198	199	200	108	201	199	202
109	203	204	205	110	206	207	208	111	209	210	211
112	212	213	214	113	215	216	217	114	218	219	220
115	221	220	222	116	223	219	217	117	224	216	214
118	225	213	211	119	226	210	208	120	227	207	205
121	228	204	202	122	229	230	231	123	232	233	234
124	235	231	236	125	237	236	238	126	239	240	241
127	242	243	244	128	245	246	247	129	248	249	250
130	251	252	253	131	254	255	256	132	257	256	258
133	259	260	261	134	262	261	263	135	264	265	266
136	267	266	268	137	269	270	271	138	272	271	273
139	274	275	276	140	277	276	278	141	279	280	281
142	282	281	283	143	284	285	286	144	287	286	288
145	289	290	291	146	292	291	293	147	294	295	296
148	297	296	298	149	299	300	301	150	302	301	303
151	304	305	306	152	307	308	309	153	310	311	312
154	313	314	315	155	316	317	318	156	319	320	321

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3
157	322	323	324	158	325	326	327	159	328	329	330
160	331	332	333	161	334	335	336	162	337	338	339
163	340	336	338	164	341	342	343	165	344	345	346
166	347	348	349	167	350	351	348	168	352	353	354
169	355	356	353	170	357	358	359	171	360	361	362
172	363	364	365	173	366	367	368	174	369	349	370
175	371	372	373	176	374	375	376	177	375	354	377
178	376	378	372	179	373	379	233	180	365	380	361
181	362	381	358	182	359	382	356	183	346	383	342
184	343	384	385	185	333	386	335	186	330	387	332
187	327	388	329	188	324	389	326	189	321	390	323
190	312	391	314	191	309	392	311	192	306	393	308
193	247	394	249	194	244	395	246	195	241	396	243
196	230	234	397	197	238	398	399	198	240	399	400
199	252	250	401	200	255	401	402	201	258	403	404
202	260	404	405	203	263	406	407	204	265	407	408
205	268	409	410	206	270	410	411	207	273	412	413
208	275	413	414	209	278	415	416	210	280	416	417
211	283	418	419	212	285	419	420	213	288	421	422
214	290	422	423	215	293	424	425	216	295	425	426
217	298	427	300	218	303	428	305	219	317	429	320
220	315	430	429	221	339	431	432	222	345	432	433
223	351	434	435	224	370	436	367	225	364	368	437
226	395	438	439	227	394	440	441	228	400	442	443
229	402	441	444	230	385	445	434	231	379	446	447
232	403	444	448	233	405	449	450	234	406	450	451
235	408	452	453	236	409	453	454	237	411	455	456
238	412	456	457	239	414	458	459	240	415	459	460
241	417	461	462	242	418	462	463	243	420	464	465
244	421	465	466	245	423	467	468	246	424	468	469
247	426	470	471	248	427	471	472	249	397	473	398
250	428	472	474	251	393	475	476	252	392	477	478
253	391	479	480	254	384	481	482	255	430	483	390
256	389	484	485	257	388	486	487	258	387	488	489
259	386	490	491	260	396	492	493	261	383	494	495
262	431	491	496	263	433	497	498	264	382	499	500
265	377	501	502	266	381	503	504	267	380	505	506
268	435	507	508	269	436	508	509	270	437	510	511
271	378	512	513	272	512	502	514	273	513	515	446
274	511	516	505	275	506	517	503	276	504	518	499
277	500	519	501	278	498	520	494	279	493	521	438
280	496	522	523	281	489	524	490	282	487	525	488
283	485	526	486	284	480	484	483	285	478	527	479
286	476	528	477	287	440	439	529	288	442	473	447
289	443	530	492	290	448	531	532	291	449	532	533
292	451	534	535	293	452	535	536	294	454	537	538
295	455	538	539	296	457	540	541	297	458	541	542
298	460	543	544	299	461	544	545	300	463	546	547

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3	Nro.	Borde 1	Borde 2	Borde 3
301	464	547	548	302	466	549	550	303	467	550	551
304	469	552	553	305	470	553	554	306	474	555	475
307	481	556	557	308	482	558	559	309	495	560	556
310	445	559	561	311	497	523	562	312	507	563	564
313	509	565	510	314	564	566	565	315	522	524	567
316	515	568	569	317	531	529	570	318	533	571	572
319	534	572	573	320	536	574	575	321	537	575	576
322	539	577	578	323	540	578	579	324	542	580	581
325	543	581	582	326	545	583	584	327	546	584	585
328	548	586	587	329	549	587	588	330	551	589	590
331	552	590	591	332	554	592	555	333	521	593	594
334	528	595	596	335	527	597	598	336	562	599	600
337	560	601	585	338	526	598	602	339	525	602	603
340	530	569	604	341	520	605	606	342	558	607	608
343	561	609	563	344	557	583	610	345	518	611	612
346	519	612	613	347	517	614	615	348	516	616	614
349	514	617	568	350	604	618	593	351	571	619	620
352	573	621	622	353	574	622	623	354	576	624	625
355	577	625	626	356	579	627	628	357	580	628	629
358	582	607	610	359	601	606	586	360	588	630	631
361	589	631	632	362	591	633	634	363	570	594	619
364	617	635	636	365	592	634	595	366	597	596	637
367	599	638	639	368	600	630	605	369	603	640	641
370	567	641	638	371	608	629	642	372	611	643	644
373	613	645	635	374	616	646	647	375	615	648	643
376	609	642	649	377	566	650	646	378	627	651	652
379	649	652	650	380	620	653	654	381	632	639	655
382	633	655	656	383	645	657	658	384	618	636	653
385	621	654	658	386	640	637	656	387	623	659	660
388	624	660	661	389	648	662	661	390	644	659	657
391	647	663	662	392	626	663	651				

Elementos de viga

Nodos

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2
1	277	278	2	279	280	3	280	281	4	281	282
5	282	283	6	283	284	7	284	285	8	286	287
9	288	289	10	289	290	11	290	291	12	291	292
13	292	293	14	293	294	15	294	295	16	296	297
17	297	298	18	298	299	19	299	300	20	300	301
21	302	303	22	304	305	23	306	307	24	307	308
25	308	309	26	310	311	27	312	313	28	313	314
29	314	315	30	315	316	31	316	317	32	317	318
33	319	320	34	320	321	35	321	322	36	322	323
37	323	324	38	325	326	39	327	328	40	329	330
41	330	331	42	332	333	43	333	334	44	335	336
45	336	337	46	338	339	47	339	340	48	340	341

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nro.	Nodo 1	Nodo 2
49	341	342	50	342	343	51	343	344	52	344	345
53	346	347	54	347	348	55	349	350	56	350	351
57	352	353	58	354	355	59	355	356	60	357	358
61	359	360	62	361	362	63	363	364	64	364	365
65	365	366	66	366	367	67	367	368	68	369	370
69	370	371	70	371	372	71	372	373	72	373	374
73	375	376	74	376	377	75	377	378	76	378	379
77	379	380	78	380	381	79	382	383	80	383	384
81	384	385	82	385	386	83	386	387	84	387	388
85	388	389	86	389	390	87	390	391	88	391	392
89	392	393	90	393	394	91	394	395	92	395	396
93	396	397	94	397	398	95	398	399	96	399	400
97	400	401	98	401	402	99	403	404	100	404	405
101	405	406	102	406	407	103	407	408	104	408	409
105	409	410									

Bordes

Nro.	Borde 1	Nro.	Borde 1	Nro.	Borde 1	Nro.	Borde 1	Nro.	Borde 1	Nro.	Borde 1
1	664	2	665	3	666	4	667	5	668	6	669
7	670	8	671	9	672	10	673	11	674	12	675
13	676	14	677	15	678	16	679	17	680	18	681
19	682	20	683	21	684	22	685	23	686	24	687
25	688	26	689	27	690	28	691	29	692	30	693
31	694	32	695	33	696	34	697	35	698	36	699
37	700	38	701	39	702	40	703	41	704	42	705
43	706	44	707	45	708	46	709	47	710	48	711
49	712	50	713	51	714	52	715	53	716	54	717
55	718	56	719	57	720	58	721	59	722	60	723
61	724	62	725	63	726	64	727	65	728	66	729
67	730	68	731	69	732	70	733	71	734	72	735
73	736	74	737	75	738	76	739	77	740	78	741
79	742	80	743	81	744	82	745	83	746	84	747
85	748	86	749	87	750	88	751	89	752	90	753
91	754	92	755	93	756	94	757	95	758	96	759
97	760	98	761	99	762	100	763	101	764	102	765
103	766	104	767	105	768						

Elementos de interfaz

Nodos

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4
1	411	412	14	15	2	413	414	15	13
3	414	415	13	11	4	415	416	11	9
5	416	417	9	7	6	417	418	7	5
7	418	419	5	3	8	420	421	3	1
9	14	12	30	28	10	12	10	28	26
11	10	8	26	24	12	8	6	24	23
13	6	4	23	22	14	4	2	22	20

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4
15	2	1	20	18	16	43	56	21	25
17	56	54	25	27	18	54	52	27	29
19	52	50	29	31	20	50	49	31	32
21	422	423	32	30	22	424	425	18	16
23	21	19	111	109	24	19	17	109	107
25	17	16	107	105	26	168	169	96	100
27	33	35	100	102	28	35	48	102	104
29	48	47	104	106	30	47	46	106	108
31	46	44	108	110	32	44	43	110	111
33	426	427	105	103	34	427	428	103	101
35	428	429	101	99	36	429	430	99	98
37	430	431	98	97	38	432	433	97	95
39	96	95	168	167	40	179	182	41	91
41	182	181	91	90	42	181	184	90	89
43	184	183	89	87	44	183	188	87	85
45	188	187	85	83	46	187	200	83	81
47	200	198	81	79	48	198	196	79	78
49	196	194	78	77	50	194	193	77	64
51	193	191	64	66	52	191	190	66	68
53	190	202	68	71	54	202	115	71	76
55	115	113	76	73	56	113	112	73	75
57	434	435	75	74	58	436	437	74	72
59	437	438	72	70	60	439	440	70	69
61	441	442	69	67	62	443	444	67	65
63	445	446	65	63	64	446	447	63	61
65	447	448	61	59	66	448	449	59	58
67	449	450	58	49	68	41	39	179	177
69	39	37	177	175	70	37	36	175	173
71	36	34	173	171	72	34	33	171	169
73	451	452	167	165	74	452	453	165	163
75	453	454	163	161	76	454	455	161	159
77	455	456	159	158	78	456	457	158	156
79	458	459	156	155	80	459	460	155	153
81	460	461	153	152	82	461	462	152	150
83	462	463	150	149	84	463	464	149	147
85	464	465	147	146	86	465	466	146	144
87	466	467	144	143	88	467	468	143	141
89	468	469	141	140	90	469	470	140	138
91	470	471	138	137	92	471	472	137	135
93	472	473	135	134	94	473	474	134	132
95	474	475	132	131	96	475	476	131	129
97	476	477	129	128	98	477	478	128	127
99	479	480	127	125	100	480	481	125	123
101	481	482	123	121	102	482	483	121	119
103	483	484	119	118	104	484	485	118	117
105	485	486	117	112	106	277	278	14	15
107	411	412	277	278	108	279	280	15	13
109	280	281	13	11	110	281	282	11	9

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4
111	282	283	9	7	112	283	284	7	5
113	284	285	5	3	114	413	414	279	280
115	414	415	280	281	116	415	416	281	282
117	416	417	282	283	118	417	418	283	284
119	418	419	284	285	120	286	287	3	1
121	420	421	286	287	122	288	289	30	28
123	289	290	28	26	124	290	291	26	24
125	291	292	24	23	126	292	293	23	22
127	293	294	22	20	128	294	295	20	18
129	14	12	288	289	130	12	10	289	290
131	10	8	290	291	132	8	6	291	292
133	6	4	292	293	134	4	2	293	294
135	2	1	294	295	136	296	297	21	25
137	297	298	25	27	138	298	299	27	29
139	299	300	29	31	140	300	301	31	32
141	43	56	296	297	142	56	54	297	298
143	54	52	298	299	144	52	50	299	300
145	50	49	300	301	146	302	303	32	30
147	422	423	302	303	148	304	305	18	16
149	424	425	304	305	150	306	307	111	109
151	307	308	109	107	152	308	309	107	105
153	21	19	306	307	154	19	17	307	308
155	17	16	308	309	156	310	311	96	100
157	168	169	310	311	158	312	313	100	102
159	313	314	102	104	160	314	315	104	106
161	315	316	106	108	162	316	317	108	110
163	317	318	110	111	164	33	35	312	313
165	35	48	313	314	166	48	47	314	315
167	47	46	315	316	168	46	44	316	317
169	44	43	317	318	170	319	320	105	103
171	320	321	103	101	172	321	322	101	99
173	322	323	99	98	174	323	324	98	97
175	426	427	319	320	176	427	428	320	321
177	428	429	321	322	178	429	430	322	323
179	430	431	323	324	180	325	326	97	95
181	432	433	325	326	182	327	328	168	167
183	96	95	327	328	184	329	330	41	91
185	330	331	91	90	186	179	182	329	330
187	182	181	330	331	188	332	333	90	89
189	333	334	89	87	190	181	184	332	333
191	184	183	333	334	192	335	336	87	85
193	336	337	85	83	194	183	188	335	336
195	188	187	336	337	196	338	339	83	81
197	339	340	81	79	198	340	341	79	78
199	341	342	78	77	200	342	343	77	64
201	343	344	64	66	202	344	345	66	68
203	187	200	338	339	204	200	198	339	340
205	198	196	340	341	206	196	194	341	342

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4
207	194	193	342	343	208	193	191	343	344
209	191	190	344	345	210	346	347	68	71
211	347	348	71	76	212	190	202	346	347
213	202	115	347	348	214	349	350	76	73
215	350	351	73	75	216	115	113	349	350
217	113	112	350	351	218	352	353	75	74
219	434	435	352	353	220	354	355	74	72
221	355	356	72	70	222	436	437	354	355
223	437	438	355	356	224	357	358	70	69
225	439	440	357	358	226	359	360	69	67
227	441	442	359	360	228	361	362	67	65
229	443	444	361	362	230	363	364	65	63
231	364	365	63	61	232	365	366	61	59
233	366	367	59	58	234	367	368	58	49
235	445	446	363	364	236	446	447	364	365
237	447	448	365	366	238	448	449	366	367
239	449	450	367	368	240	369	370	179	177
241	370	371	177	175	242	371	372	175	173
243	372	373	173	171	244	373	374	171	169
245	41	39	369	370	246	39	37	370	371
247	37	36	371	372	248	36	34	372	373
249	34	33	373	374	250	375	376	167	165
251	376	377	165	163	252	377	378	163	161
253	378	379	161	159	254	379	380	159	158
255	380	381	158	156	256	451	452	375	376
257	452	453	376	377	258	453	454	377	378
259	454	455	378	379	260	455	456	379	380
261	456	457	380	381	262	382	383	156	155
263	383	384	155	153	264	384	385	153	152
265	385	386	152	150	266	386	387	150	149
267	387	388	149	147	268	388	389	147	146
269	389	390	146	144	270	390	391	144	143
271	391	392	143	141	272	392	393	141	140
273	393	394	140	138	274	394	395	138	137
275	395	396	137	135	276	396	397	135	134
277	397	398	134	132	278	398	399	132	131
279	399	400	131	129	280	400	401	129	128
281	401	402	128	127	282	458	459	382	383
283	459	460	383	384	284	460	461	384	385
285	461	462	385	386	286	462	463	386	387
287	463	464	387	388	288	464	465	388	389
289	465	466	389	390	290	466	467	390	391
291	467	468	391	392	292	468	469	392	393
293	469	470	393	394	294	470	471	394	395
295	471	472	395	396	296	472	473	396	397
297	473	474	397	398	298	474	475	398	399
299	475	476	399	400	300	476	477	400	401
301	477	478	401	402	302	403	404	127	125

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nro.	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4
303	404	405	125	123	304	405	406	123	121
305	406	407	121	119	306	407	408	119	118
307	408	409	118	117	308	409	410	117	112
309	479	480	403	404	310	480	481	404	405
311	481	482	405	406	312	482	483	406	407
313	483	484	407	408	314	484	485	408	409
315	485	486	409	410					

Bordes

Nro.	Borde 1	Borde 2	Nro.	Borde 1	Borde 2	Nro.	Borde 1	Borde 2	Nro.	Borde 1	Borde 2
1	769	20	2	770	27	3	771	26	4	772	25
5	773	24	6	774	23	7	775	22	8	776	3
9	19	50	10	16	47	11	13	44	12	10	41
13	7	39	14	4	38	15	1	37	16	99	58
17	96	57	18	93	56	19	90	55	20	87	54
21	777	53	22	778	30	23	34	221	24	31	218
25	28	215	26	319	228	27	61	227	28	85	226
29	82	225	30	79	224	31	76	223	32	73	222
33	779	212	34	780	209	35	781	206	36	782	203
37	783	201	38	784	200	39	198	318	40	340	163
41	337	161	42	344	159	43	341	157	44	350	154
45	347	151	46	369	148	47	366	145	48	363	142
49	360	139	50	357	136	51	355	135	52	352	134
53	374	133	54	371	132	55	232	130	56	229	129
57	785	128	58	786	126	59	787	123	60	788	120
61	789	118	62	790	115	63	791	112	64	792	109
65	793	106	66	794	103	67	795	101	68	70	334
69	67	331	70	64	328	71	62	325	72	59	322
73	796	316	74	797	313	75	798	310	76	799	307
77	800	304	78	801	302	79	802	299	80	803	297
81	804	294	82	805	292	83	806	289	84	807	287
85	808	284	86	809	282	87	810	279	88	811	277
89	812	274	90	813	272	91	814	269	92	815	267
93	816	264	94	817	262	95	818	259	96	819	257
97	820	254	98	821	253	99	822	251	100	823	248
101	824	245	102	825	242	103	826	239	104	827	237
105	828	235	106	664	20	107	769	664	108	665	27
109	666	26	110	667	25	111	668	24	112	669	23
113	670	22	114	770	665	115	771	666	116	772	667
117	773	668	118	774	669	119	775	670	120	671	3
121	776	671	122	672	50	123	673	47	124	674	44
125	675	41	126	676	39	127	677	38	128	678	37
129	19	672	130	16	673	131	13	674	132	10	675
133	7	676	134	4	677	135	1	678	136	679	58
137	680	57	138	681	56	139	682	55	140	683	54
141	99	679	142	96	680	143	93	681	144	90	682
145	87	683	146	684	53	147	777	684	148	685	30
149	778	685	150	686	221	151	687	218	152	688	215

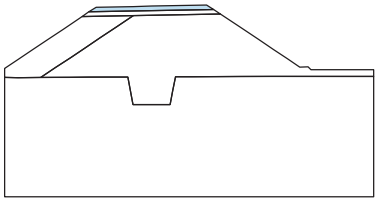
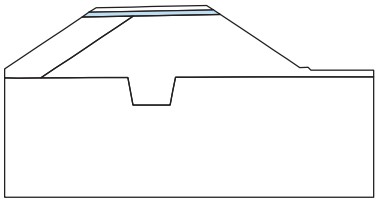
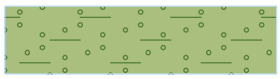
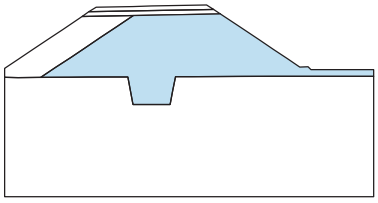
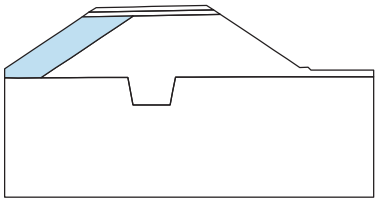
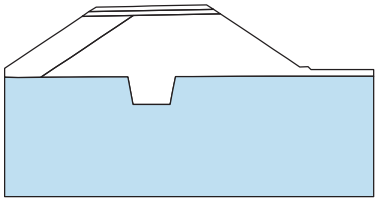
[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Borde 1	Borde 2	Nro.	Borde 1	Borde 2	Nro.	Borde 1	Borde 2	Nro.	Borde 1	Borde 2
153	34	686	154	31	687	155	28	688	156	689	228
157	319	689	158	690	227	159	691	226	160	692	225
161	693	224	162	694	223	163	695	222	164	61	690
165	85	691	166	82	692	167	79	693	168	76	694
169	73	695	170	696	212	171	697	209	172	698	206
173	699	203	174	700	201	175	779	696	176	780	697
177	781	698	178	782	699	179	783	700	180	701	200
181	784	701	182	702	318	183	198	702	184	703	163
185	704	161	186	340	703	187	337	704	188	705	159
189	706	157	190	344	705	191	341	706	192	707	154
193	708	151	194	350	707	195	347	708	196	709	148
197	710	145	198	711	142	199	712	139	200	713	136
201	714	135	202	715	134	203	369	709	204	366	710
205	363	711	206	360	712	207	357	713	208	355	714
209	352	715	210	716	133	211	717	132	212	374	716
213	371	717	214	718	130	215	719	129	216	232	718
217	229	719	218	720	128	219	785	720	220	721	126
221	722	123	222	786	721	223	787	722	224	723	120
225	788	723	226	724	118	227	789	724	228	725	115
229	790	725	230	726	112	231	727	109	232	728	106
233	729	103	234	730	101	235	791	726	236	792	727
237	793	728	238	794	729	239	795	730	240	731	334
241	732	331	242	733	328	243	734	325	244	735	322
245	70	731	246	67	732	247	64	733	248	62	734
249	59	735	250	736	316	251	737	313	252	738	310
253	739	307	254	740	304	255	741	302	256	796	736
257	797	737	258	798	738	259	799	739	260	800	740
261	801	741	262	742	299	263	743	297	264	744	294
265	745	292	266	746	289	267	747	287	268	748	284
269	749	282	270	750	279	271	751	277	272	752	274
273	753	272	274	754	269	275	755	267	276	756	264
277	757	262	278	758	259	279	759	257	280	760	254
281	761	253	282	802	742	283	803	743	284	804	744
285	805	745	286	806	746	287	807	747	288	808	748
289	809	749	290	810	750	291	811	751	292	812	752
293	813	753	294	814	754	295	815	755	296	816	756
297	817	757	298	818	758	299	819	759	300	820	760
301	821	761	302	762	251	303	763	248	304	764	245
305	765	242	306	766	239	307	767	237	308	768	235
309	822	762	310	823	763	311	824	764	312	825	765
313	826	766	314	827	767	315	828	768			

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Flujo de agua - Entrada de datos (Etapa de construcción 1)

Asignación y activación

Nro.	Zona	Suelo asignado
1		Material de Coronación 
2		Explanada 
3		Suelo Seleccionado de Pestamos 
4		Suelo Seleccionado de Desmonte 
5		Rellenos 

Línea - flujo

Nro.	Línea de fluidez		Ubicación	Tipo de frontera	Parámetros
	nuevo	modificado			
1	Si		Línea de malla Nro. 1	impermeable	
2	Si		Línea de malla Nro. 2	impermeable	
3	Si		Línea de malla Nro. 3	impermeable	
4	Si		Línea de malla Nro. 6	presión de poros	z_{NF} = 5.30 m
5	Si		Línea de malla Nro. 7	impermeable	
6	Si		Línea de malla Nro. 11	impermeable	
7	Si		Línea de malla Nro. 12	impermeable	
8	Si		Línea de malla Nro. 20	impermeable	
9	Si		Línea de malla Nro. 21	presión de poros	z_{NF} = 5.30 m
10	Si		Línea de malla Nro. 22	presión de poros	z_{NF} = 5.30 m

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Línea de fluidez		Ubicación	Tipo de frontera	Parámetros
	nuevo	modificado			
11	Si		Línea de malla Nro. 23	presión de poros	z_{NF} = 5.30 m
12	Si		Línea de malla Nro. 24	presión de poros	z_{NF} = 5.30 m
13	Si		Línea de malla Nro. 25	presión de poros	z_{NF} = 5.30 m
14	Si		Línea de malla Nro. 27	impermeable	
15	Si		Línea de malla Nro. 28	impermeable	
16	Si		Línea de malla Nro. 29	impermeable	

Configuración de análisis

Flujo de agua

Método :	Newton - Raphson
Cambio de matriz de parámetros :	luego de cada iteración
Nro. máximo de iteraciones en una etapa de cálculo :	20
Error de presión de poros :	0.0100
Error de estado de equilibrio :	0.0100
Interfaz de materiales :	no

Flujo de agua - Resultados (Etapa de construcción 1)

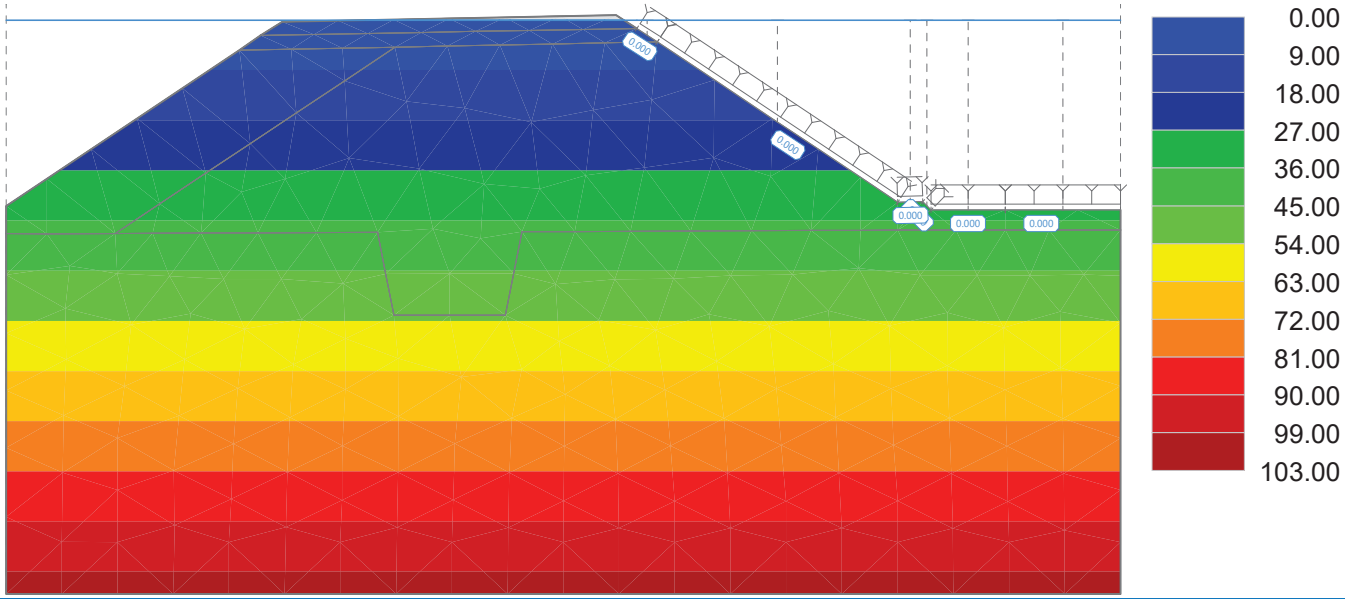
El análisis de flujo de estado estacionario finalizó con éxito.

Configuración de análisis : **estándar**

Nombre : Análisis	Etapa : 1

Resultados : Completo; variable : Presión de poros u; rango : <0.00; 103.00> kPa

ΣQ [m³/día/m]



Flujo de agua nodos en la malla

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
1	2.80	0.00	0.00	100.00
2	2.62	0.00	0.00	100.00
3	0.30	0.00	0.00	100.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
4	2.43	0.00	0.00	100.00
5	0.10	0.00	0.00	100.00
6	2.24	0.00	0.00	100.00
7				99.98
8	2.06	0.00	0.00	100.00
9				99.85
10	1.87	0.00	0.00	100.00
11				99.58
12	1.69	0.00	0.00	100.00
13				99.18
14	1.50	0.00	0.00	100.00
15				98.66
16	5.40	0.00	0.00	100.00
17	5.23	0.00	0.00	100.00
18	2.80	0.00	0.00	100.00
19	5.07	0.00	0.00	100.00
20	2.62	0.00	0.00	100.00
21	4.90	0.00	0.00	100.00
22	2.43	0.00	0.00	100.00
23	2.24	0.00	0.00	100.00
24	2.06	0.00	0.00	100.00
25	4.70	0.00	0.00	100.00
26	1.87	0.00	0.00	100.00
27	4.50	0.00	0.00	100.00
28	1.69	0.00	0.00	100.00
29	4.30	0.00	0.00	100.00
30	1.50	0.00	0.00	100.00
31	4.10	0.00	0.00	100.00
32	3.90	0.00	0.00	100.00
33	38.30	0.00	0.00	100.00
34	38.27	0.00	0.00	100.00
35	32.99	0.00	0.00	100.00
36	38.23	0.00	0.00	100.00
37	38.19	0.00	0.00	100.00
38	30.85	0.00	0.00	100.00
39	38.15	0.00	0.00	100.00
40	28.50	0.00	0.00	100.00
41	38.10	0.00	0.00	100.00
42	24.80	0.00	0.00	100.00
43	4.90	0.00	0.00	100.00
44	10.91	0.00	0.00	100.00
45	14.58	0.00	0.00	100.00
46	16.68	0.00	0.00	100.00
47	22.18	0.00	0.00	100.00
48	27.48	0.00	0.00	100.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
49	3.90	0.00	0.00	100.00
50	4.10	0.00	0.00	100.00
51	14.32	0.00	0.00	100.00
52	4.30	0.00	0.00	100.00
53	16.15	0.00	0.00	100.00
54	4.50	0.00	0.00	100.00
55	18.32	0.00	0.00	100.00
56	4.70	0.00	0.00	100.00
57	15.80	0.00	0.00	100.00
58	10.75	0.00	0.00	100.00
59	17.68	0.00	0.00	100.00
60	24.72	0.00	0.00	100.00
61	23.18	0.00	0.00	100.00
62	28.05	0.00	0.00	100.00
63	28.25	0.00	0.00	100.00
64	37.77	0.00	0.00	100.00
65	32.70	0.00	0.00	100.00
66	37.73	0.00	0.00	100.00
67	32.60	0.00	0.00	100.00
68	37.70	0.00	0.00	100.00
69	34.10	0.00	0.00	100.00
70	34.10	0.00	0.00	100.00
71	37.70	0.00	0.00	100.00
72	34.10	0.00	0.00	100.00
73	37.70	0.00	0.00	100.00
74	34.10	0.00	0.00	100.00
75	37.70	0.00	0.00	100.00
76	37.70	0.00	0.00	100.00
77	37.82	0.00	0.00	100.00
78	37.87	0.00	0.00	100.00
79	37.91	0.00	0.00	100.00
80	26.47	0.00	0.00	100.00
81	37.96	0.00	0.00	100.00
82	27.85	0.00	0.00	100.00
83	38.00	0.00	0.00	100.00
84	30.31	0.00	0.00	100.00
85	45.50	0.00	0.00	100.00
86	39.16	0.00	0.00	100.00
87	53.00	0.00	0.00	100.00
88	45.53	0.00	0.00	100.00
89	53.00	0.00	0.00	100.00
90	53.00	0.00	0.00	100.00
91	45.55	0.00	0.00	100.00
92	37.44	0.00	0.00	100.00
93	26.69	0.00	0.00	100.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
94	29.41	0.00	0.00	100.00
95	38.30	0.00	0.00	100.00
96	38.40	0.00	0.00	100.00
97	33.40	0.00	0.00	100.00
98	28.51	0.00	0.00	100.00
99	23.19	0.00	0.00	100.00
100	38.30	0.00	0.00	100.00
101	17.66	0.00	0.00	100.00
102	32.99	0.00	0.00	100.00
103	12.23	0.00	0.00	100.00
104	27.48	0.00	0.00	100.00
105	5.40	0.00	0.00	100.00
106	22.18	0.00	0.00	100.00
107	5.23	0.00	0.00	100.00
108	16.68	0.00	0.00	100.00
109	5.07	0.00	0.00	100.00
110	10.91	0.00	0.00	100.00
111	4.90	0.00	0.00	100.00
112	37.70	0.00	0.00	100.00
113	37.70	0.00	0.00	100.00
114	45.69	0.00	0.00	100.00
115	37.70	0.00	0.00	100.00
116	45.84	0.00	0.00	100.00
117	45.93	0.00	0.00	100.00
118	54.35	0.00	0.00	100.00
119	65.69	0.00	0.00	100.00
120	62.38	0.00	0.00	100.00
121	75.01	0.00	0.00	100.00
122	71.53	0.00	0.00	100.00
123	84.34	0.00	0.00	100.00
124	81.40	0.00	0.00	100.00
125	93.67	0.00	0.00	100.00
126	91.56	0.00	0.00	100.00
127	103.00	0.00	0.00	100.00
128	103.00	0.00	0.00	100.00
129	103.00	0.00	0.00	100.00
130	93.67	0.00	0.00	100.00
131	103.00	0.00	0.00	100.00
132	103.00	0.00	0.00	100.00
133	93.67	0.00	0.00	100.00
134	103.00	0.00	0.00	100.00
135	103.00	0.00	0.00	100.00
136	93.67	0.00	0.00	100.00
137	103.00	0.00	0.00	100.00
138	103.00	0.00	0.00	100.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
139	93.67	0.00	0.00	100.00
140	103.00	0.00	0.00	100.00
141	103.00	0.00	0.00	100.00
142	93.67	0.00	0.00	100.00
143	103.00	0.00	0.00	100.00
144	103.00	0.00	0.00	100.00
145	93.67	0.00	0.00	100.00
146	103.00	0.00	0.00	100.00
147	103.00	0.00	0.00	100.00
148	93.67	0.00	0.00	100.00
149	103.00	0.00	0.00	100.00
150	103.00	0.00	0.00	100.00
151	93.67	0.00	0.00	100.00
152	103.00	0.00	0.00	100.00
153	103.00	0.00	0.00	100.00
154	93.67	0.00	0.00	100.00
155	103.00	0.00	0.00	100.00
156	103.00	0.00	0.00	100.00
157	93.65	0.00	0.00	100.00
158	89.18	0.00	0.00	100.00
159	76.76	0.00	0.00	100.00
160	81.22	0.00	0.00	100.00
161	66.50	0.00	0.00	100.00
162	70.93	0.00	0.00	100.00
163	56.20	0.00	0.00	100.00
164	60.90	0.00	0.00	100.00
165	45.75	0.00	0.00	100.00
166	51.76	0.00	0.00	100.00
167	38.30	0.00	0.00	100.00
168	38.40	0.00	0.00	100.00
169	38.30	0.00	0.00	100.00
170	44.15	0.00	0.00	100.00
171	38.27	0.00	0.00	100.00
172	45.48	0.00	0.00	100.00
173	38.23	0.00	0.00	100.00
174	45.96	0.00	0.00	100.00
175	38.19	0.00	0.00	100.00
176	46.49	0.00	0.00	100.00
177	38.15	0.00	0.00	100.00
178	46.47	0.00	0.00	100.00
179	38.10	0.00	0.00	100.00
180	47.32	0.00	0.00	100.00
181	53.00	0.00	0.00	100.00
182	45.55	0.00	0.00	100.00
183	53.00	0.00	0.00	100.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
184	53.00	0.00	0.00	100.00
185	64.03	0.00	0.00	100.00
186	60.71	0.00	0.00	100.00
187	38.00	0.00	0.00	100.00
188	45.50	0.00	0.00	100.00
189	47.43	0.00	0.00	100.00
190	37.70	0.00	0.00	100.00
191	37.73	0.00	0.00	100.00
192	44.51	0.00	0.00	100.00
193	37.77	0.00	0.00	100.00
194	37.82	0.00	0.00	100.00
195	45.67	0.00	0.00	100.00
196	37.87	0.00	0.00	100.00
197	45.87	0.00	0.00	100.00
198	37.91	0.00	0.00	100.00
199	46.42	0.00	0.00	100.00
200	37.96	0.00	0.00	100.00
201	46.54	0.00	0.00	100.00
202	37.70	0.00	0.00	100.00
203	45.78	0.00	0.00	100.00
204	45.79	0.00	0.00	100.00
205	62.71	0.00	0.00	100.00
206	52.33	0.00	0.00	100.00
207	91.22	0.00	0.00	100.00
208	91.17	0.00	0.00	100.00
209	91.17	0.00	0.00	100.00
210	91.16	0.00	0.00	100.00
211	91.08	0.00	0.00	100.00
212	91.05	0.00	0.00	100.00
213	91.01	0.00	0.00	100.00
214	90.64	0.00	0.00	100.00
215	57.18	0.00	0.00	100.00
216	57.64	0.00	0.00	100.00
217	76.46	0.00	0.00	100.00
218	86.38	0.00	0.00	100.00
219	55.19	0.00	0.00	100.00
220	86.30	0.00	0.00	100.00
221	86.36	0.00	0.00	100.00
222	86.36	0.00	0.00	100.00
223	86.27	0.00	0.00	100.00
224	86.13	0.00	0.00	100.00
225	86.16	0.00	0.00	100.00
226	85.95	0.00	0.00	100.00
227	84.34	0.00	0.00	100.00
228	75.01	0.00	0.00	100.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
229	65.72	0.00	0.00	100.00
230	54.69	0.00	0.00	100.00
231	71.40	0.00	0.00	100.00
232	52.69	0.00	0.00	100.00
233	55.42	0.00	0.00	100.00
234	53.65	0.00	0.00	100.00
235	66.34	0.00	0.00	100.00
236	71.15	0.00	0.00	100.00
237	66.29	0.00	0.00	100.00
238	52.19	0.00	0.00	100.00
239	54.85	0.00	0.00	100.00
240	54.97	0.00	0.00	100.00
241	52.81	0.00	0.00	100.00
242	53.85	0.00	0.00	100.00
243	55.63	0.00	0.00	100.00
244	52.51	0.00	0.00	100.00
245	61.82	0.00	0.00	100.00
246	81.40	0.00	0.00	100.00
247	81.27	0.00	0.00	100.00
248	81.34	0.00	0.00	100.00
249	81.39	0.00	0.00	100.00
250	81.23	0.00	0.00	100.00
251	81.15	0.00	0.00	100.00
252	81.15	0.00	0.00	100.00
253	80.83	0.00	0.00	100.00
254	76.03	0.00	0.00	100.00
255	67.15	0.00	0.00	100.00
256	62.02	0.00	0.00	100.00
257	62.05	0.00	0.00	100.00
258	76.29	0.00	0.00	100.00
259	76.32	0.00	0.00	100.00
260	76.42	0.00	0.00	100.00
261	76.48	0.00	0.00	100.00
262	76.41	0.00	0.00	100.00
263	76.05	0.00	0.00	100.00
264	71.44	0.00	0.00	100.00
265	71.03	0.00	0.00	100.00
266	60.93	0.00	0.00	100.00
267	71.29	0.00	0.00	100.00
268	61.72	0.00	0.00	100.00
269	61.24	0.00	0.00	100.00
270	71.30	0.00	0.00	100.00
271	71.49	0.00	0.00	100.00
272	71.64	0.00	0.00	100.00
273	66.14	0.00	0.00	100.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Nro.	Presión de poros u [kPa]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$ [m/día]	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$ [m/día]	Grado de saturación S [%]
274	66.06	0.00	0.00	100.00
275	66.13	0.00	0.00	100.00
276	66.37	0.00	0.00	100.00

Flujo de agua en puntos de cuadrícula

Ubicación		Presión de poros u	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$
x [m]	z [m]	[kPa]	[m/día]	[m/día]
0.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
0.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
0.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
0.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
0.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
0.00	0.00	53.00	0.00	0.00
0.00	1.00	43.00	0.00	0.00
1.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
1.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
1.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
1.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
1.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
1.00	0.00	53.00	0.00	0.00
1.00	1.00	43.00	0.00	0.00
1.00	2.00	33.00	0.00	0.00
2.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
2.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
2.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
2.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
2.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
2.00	0.00	53.00	0.00	0.00
2.00	1.00	43.00	0.00	0.00
2.00	2.00	33.00	0.00	0.00
2.00	3.00	23.00	0.00	0.00
3.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
3.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
3.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
3.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
3.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
3.00	0.00	53.00	0.00	0.00
3.00	1.00	43.00	0.00	0.00
3.00	2.00	33.00	0.00	0.00
3.00	3.00	23.00	0.00	0.00
4.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
4.00	-4.00	92.99	0.00	0.00
4.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
4.00	-2.00	73.00	0.00	0.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Ubicación		Presión de poros u	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$
x [m]	z [m]	[kPa]	[m/día]	[m/día]
4.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
4.00	0.00	53.00	0.00	0.00
4.00	1.00	43.00	0.00	0.00
4.00	2.00	33.00	0.00	0.00
4.00	3.00	23.00	0.00	0.00
4.00	4.00	13.00	0.00	0.00
5.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
5.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
5.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
5.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
5.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
5.00	0.00	53.00	0.00	0.00
5.00	1.00	43.00	0.00	0.00
5.00	2.00	33.00	0.00	0.00
5.00	3.00	23.00	0.00	0.00
5.00	4.00	13.00	0.00	0.00
5.00	5.00	3.00	0.00	0.00
6.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
6.00	-4.00	92.99	0.00	0.00
6.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
6.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
6.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
6.00	0.00	53.00	0.00	0.00
6.00	1.00	43.00	0.00	0.00
6.00	2.00	33.00	0.00	0.00
6.00	3.00	23.00	0.00	0.00
6.00	4.00	13.00	0.00	0.00
6.00	5.00	3.00	0.00	0.00
7.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
7.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
7.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
7.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
7.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
7.00	0.00	53.00	0.00	0.00
7.00	1.00	43.00	0.00	0.00
7.00	2.00	33.03	0.00	0.00
7.00	3.00	23.00	0.00	0.00
7.00	4.00	13.00	0.00	0.00
7.00	5.00	3.00	0.00	0.00
8.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
8.00	-4.00	92.99	0.00	0.00
8.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
8.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
8.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
8.00	0.00	53.00	0.00	0.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Ubicación		Presión de poros u	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$
x [m]	z [m]	[kPa]	[m/día]	[m/día]
8.00	1.00	43.00	0.00	0.00
8.00	2.00	33.00	0.00	0.00
8.00	3.00	23.00	0.00	0.00
8.00	4.00	13.00	0.00	0.00
8.00	5.00	3.00	0.00	0.00
9.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
9.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
9.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
9.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
9.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
9.00	0.00	53.00	0.00	0.00
9.00	1.00	43.00	0.00	0.00
9.00	2.00	33.00	0.00	0.00
9.00	3.00	23.00	0.00	0.00
9.00	4.00	13.00	0.00	0.00
9.00	5.00	3.00	0.00	0.00
10.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
10.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
10.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
10.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
10.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
10.00	0.00	53.00	0.00	0.00
10.00	1.00	43.00	0.00	0.00
10.00	2.00	33.00	0.00	0.00
10.00	3.00	23.00	0.00	0.00
10.00	4.00	13.00	0.00	0.00
10.00	5.00	3.00	0.00	0.00
11.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
11.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
11.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
11.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
11.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
11.00	0.00	53.00	0.00	0.00
11.00	1.00	43.00	0.00	0.00
11.00	2.00	33.00	0.00	0.00
11.00	3.00	23.00	0.00	0.00
11.00	4.00	13.00	0.00	0.00
11.00	5.00	2.97	0.00	0.00
12.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
12.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
12.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
12.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
12.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
12.00	0.00	53.00	0.00	0.00
12.00	1.00	43.00	0.00	0.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Ubicación		Presión de poros u	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$
x [m]	z [m]	[kPa]	[m/día]	[m/día]
12.00	2.00	33.00	0.00	0.00
12.00	3.00	23.00	0.00	0.00
12.00	4.00	13.00	0.00	0.00
13.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
13.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
13.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
13.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
13.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
13.00	0.00	53.00	0.00	0.00
13.00	1.00	43.00	0.00	0.00
13.00	2.00	33.00	0.00	0.00
13.00	3.00	23.00	0.00	0.00
13.00	4.00	13.00	0.00	0.00
14.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
14.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
14.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
14.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
14.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
14.00	0.00	53.00	0.00	0.00
14.00	1.00	43.00	0.00	0.00
14.00	2.00	33.00	0.00	0.00
14.00	3.00	23.00	0.00	0.00
15.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
15.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
15.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
15.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
15.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
15.00	0.00	53.00	0.00	0.00
15.00	1.00	43.00	0.00	0.00
15.00	2.00	33.00	0.00	0.00
16.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
16.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
16.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
16.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
16.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
16.00	0.00	53.00	0.00	0.00
16.00	1.00	43.00	0.00	0.00
16.00	2.00	33.00	0.00	0.00
17.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
17.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
17.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
17.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
17.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
17.00	0.00	53.00	0.00	0.00
17.00	1.00	43.00	0.00	0.00

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Ubicación		Presión de poros u	Velocidad del flujo de agua $v_{w,z}$	Velocidad del flujo de agua $v_{w,x}$
x [m]	z [m]	[kPa]	[m/día]	[m/día]
18.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
18.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
18.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
18.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
18.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
18.00	0.00	53.00	0.00	0.00
18.00	1.00	43.00	0.00	0.00
19.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
19.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
19.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
19.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
19.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
19.00	0.00	53.00	0.00	0.00
19.00	1.00	43.00	0.00	0.00
20.00	-5.00	103.00	0.00	0.00
20.00	-4.00	93.00	0.00	0.00
20.00	-3.00	83.00	0.00	0.00
20.00	-2.00	73.00	0.00	0.00
20.00	-1.00	63.00	0.00	0.00
20.00	0.00	53.00	0.00	0.00
20.00	1.00	43.00	0.00	0.00

Punto de flujos de entrada/salida calculados

Ubicación		flujo de entrada	flujo de salida
x [m]	z [m]	[m³/día/m]	[m³/día/m]
No se calcularon los valores			

Total de flujo de entrada/salida calculados

Ubicación	flujo de entrada [m³/día/m]	flujo de salida [m³/día/m]
Todos los valores son iguales a cero		

Anexos

Grieta de tracción

No se ha introducido la grieta de tracción.

Sismo

Sismo no incluido.

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

Resultados (Etapa de construcción 1)

Análisis 1

Superficie de deslizamiento circular

Datos de la superficie de deslizamiento							
Centro :	x =	10.34	[m]	Ángulos :	α_1 =	-42.84	[°]
	z =	12.83	[m]		α_2 =	39.61	[°]
Radio :	R =	14.20	[m]				
Análisis de la superficie de deslizamiento sin optimización.							

Peso total del suelo sobre la superficie de deslizamiento: 1660.98 kN/m

Verificación de estabilidad de taludes (todos los métodos)

Bishop : FS = 9.06 > 1.50 **ACEPTABLE**
Fellenius / Petterson : FS = 8.31 > 1.50 **ACEPTABLE**
Spencer : FS = 9.06 > 1.50 **ACEPTABLE**
Janbu : FS = 9.06 > 1.50 **ACEPTABLE**
Morgenstern-Price : FS = 9.06 > 1.50 **ACEPTABLE**

Anexos

[GEO5 - Estabilidad de Taludes (32 bit) | versión 5.2024.22.0 | llave de hardware 30971 / 1 | ESTUDIOS Y PROYECTOS IMAGINA S.L. |
Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.es]

© Estudios y Proyectos Imagina, S.L

4 CONCLUSIONES

Se considera que la presente memoria de cálculo presenta el suficiente detalle de análisis y justificación de la comprobación de estabilidad de los diques de tierra ante episodios de inundación en las localidades zaragozanas de Torres de Berrellén y Sobradiel teniendo en cuenta los materiales empleados para su ejecución.

Realizado por:



Fdo.: Javier Abad Remiro

Ingeniero Civil

Colegiado nº: 23.521

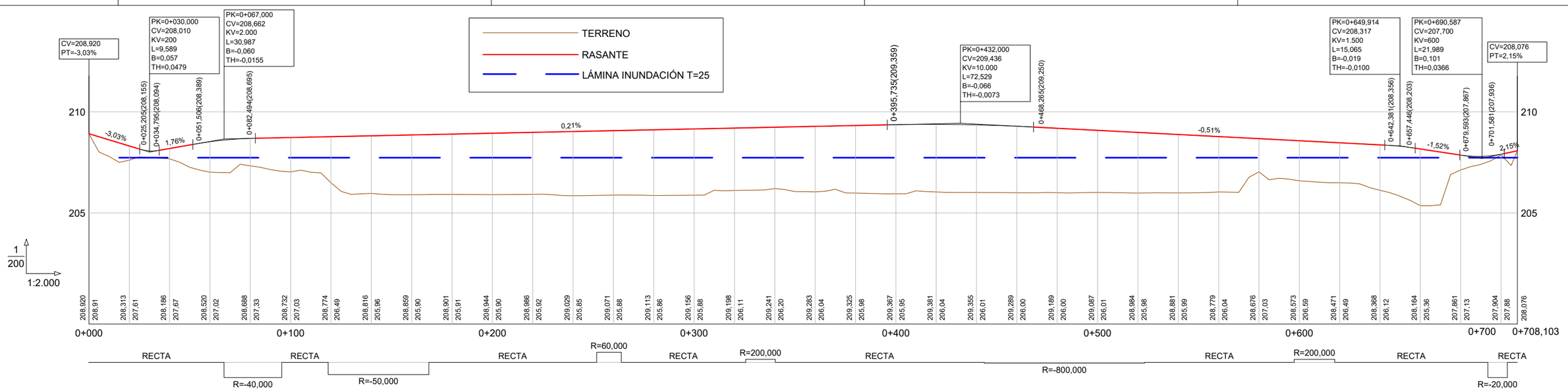
Revisado y visto bueno por:



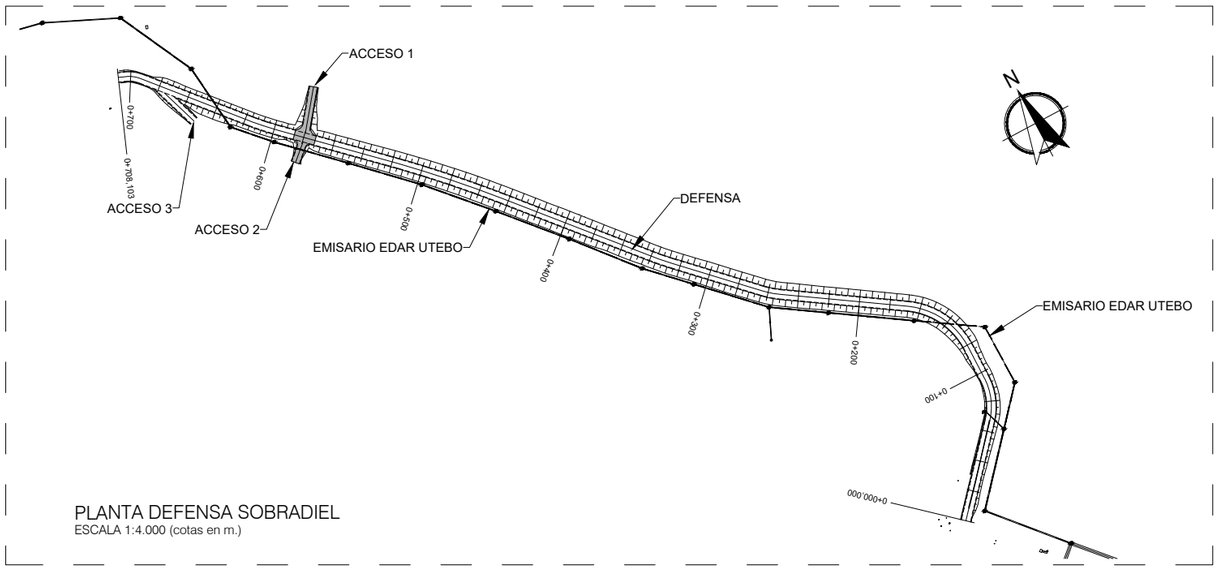
Fdo.: Luis Javier Sanz Balduz

Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

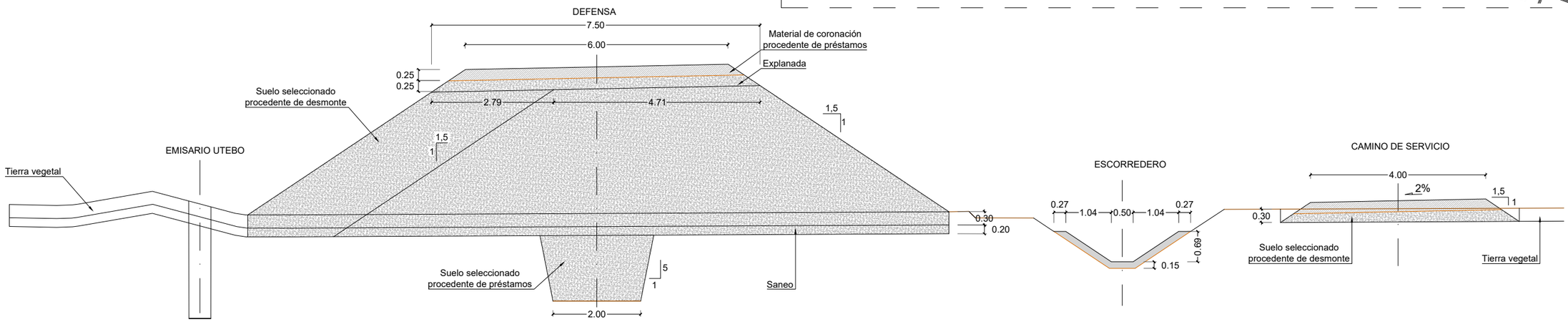
Colegiado nº: 14160



LONGITUDINAL DEFENSA



PLANTA DEFENSA SOBRADIEL
ESCALA 1:4.000 (cotas en m.)



SECCIÓN TIPO DEFENSA CON ESCORREDERO Y CAMINO DE SERVICIO
ESCALA 1:100 (cotas en m.)

CLIENTE: Tragsatec	TÍTULO: OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS	CONSULTOR: imagina+ by saitei	EL INGENIERO DE CAMINOS C. y P. AUTOR DEL PROYECTO: LUIS JAVIER SANZ BALDUZ	ESCALA ORIGINAL: INDICADAS (ORIGINALES UNE A-3)	FECHA: MARZO 2024 / EXPTE.: 24043	TÍTULO DEL PLANO: LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO DEFENSA SOBRADIEL	NÚMERO DE PLANO: 04 / REVISIÓN Nº: 00

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

ANEJO Nº 10.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Tragsatec

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL EN EL ESCORREDERO

3.- DIMENSIONAMIENTO DEL NUEVO ESCORREDERO

4.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL TRAMO ENTUBADO DEL ESCORREDERO EN TORRES DE BERRELLÉN

5.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL MARCO PARA PASO DEL ESCORREDERO EN SOBRADIEL

6.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ACEQUIA SOTERRADA EN SOBRADIEL

7.- REPOSICIÓN DE ACEQUIAS DE RIEGO

1.- INTRODUCCIÓN.

En parte de los terrenos donde se desarrollan las nuevas defensas de Torres de Berrellén y Sobradiel, discurren escorrederos de sobrantes de agua de riego con trazado paralelo al límite del casco urbano, como se aprecia en las siguientes imágenes.



Escorredero existente en Torres de Berrellén



Escorredero existente en Sobradiel

En los escorrederos actuales, excavados en tierras, con secciones muy diferentes en cuanto a anchura, altura y taludes se refiere, achacables a derrumbes, erosiones, el paso del tiempo y poco mantenimiento, se hace muy difícil determinar el caudal que en un momento dado es capaz de transportar, teniendo en cuenta además la gran cantidad de vegetación existente en los mismos y que supone un obstáculo importante al paso de la corriente

2.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL EN EL ESCORREDERO

En base a lo anterior, para la determinación del caudal estricto del escorredero debido al regadío, se han obtenido datos del proyecto *"RONDA AGRÍCOLA TRAMO NORESTE Y ENTUBADO DEL ESCORREDERO EN EL MUNICIPIO DE SOBRADIEL (ZARAGOZA)"* redactado por la Diputación Provincial de Zaragoza en el que se indica que al escorredero llegan los sobrantes de riego de dos acequias que tienen un caudal total en origen de 2.00 m^3/s, de manera que este sería el caudal máximo con el que podría ser dimensionado el escorredero en el caso de que sólo tuviera la función de evacuación de las aguas de drenaje.

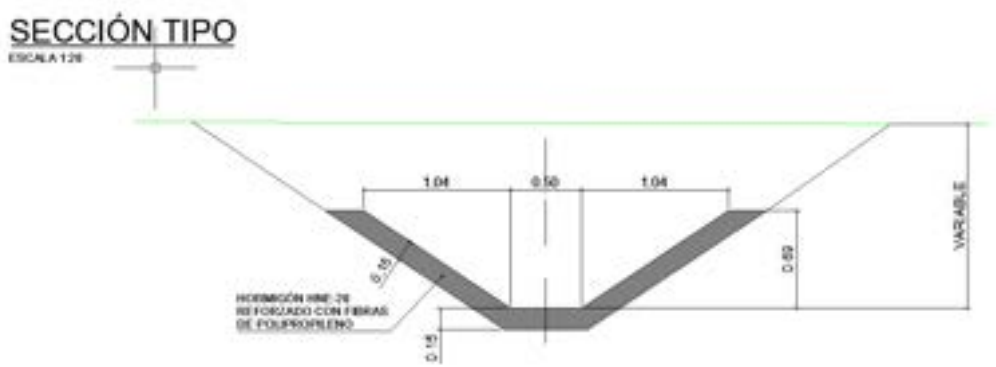
3.- DIMENSIONAMIENTO DEL NUEVO ESCORREDERO

Se proyecta un escorredero de sección trapecial para régimen en lámina libre, con una pendiente de 0.05 % en el caso de Torres de Berrellén y de 0.10 % en Sobradiel, pendientes resultantes de la unión de las secciones de los extremos de inicio y final de la obra, teniendo en cuenta que sólo se dispone hormigón en la parte inferior de la sección, se aplica la formulación de Manning considerando que la sección es excavada en tierras es:

Sección trapecial Sobradiel

- Ancho de base 0.50 m
- Altura media del canal 1.00 m
- Talud 1.50H/1V

El cálculo hidráulico de la sección anterior se realiza con el software específico para cálculos hidráulicos HCANALES.

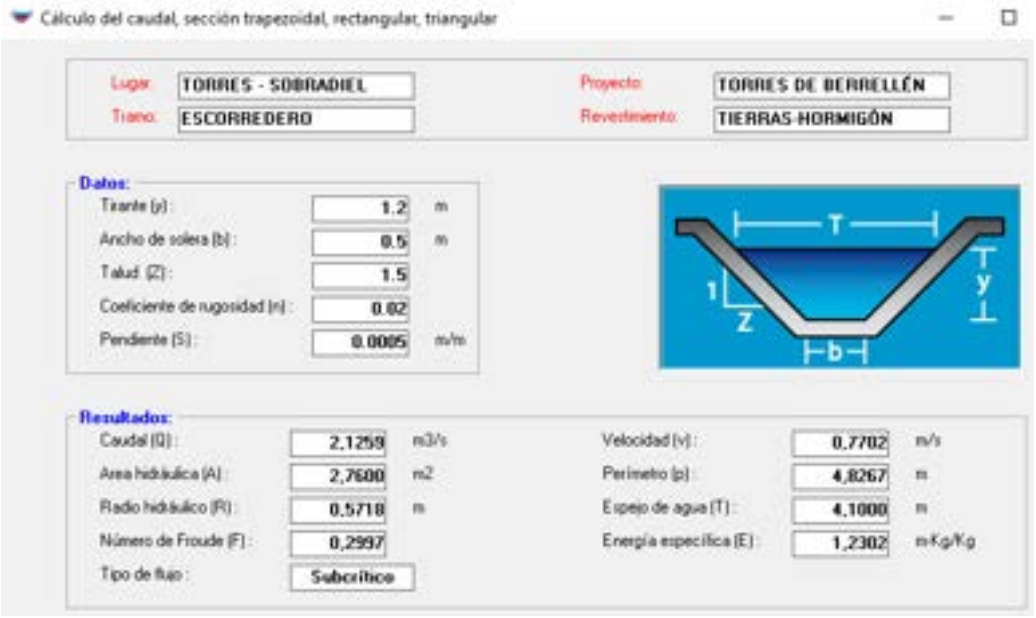




En Torres de Berrellén la altura media de la sección del escorredero es de 1.50 m, teniendo en cuenta lo anterior:

Sección trapecial Torres de Berrellén

- Ancho de base 0.50 m
- Altura del canal 1.50 m
- Talud 1.50H/1V



Se comprueba que el transporte del caudal de 2 m^3/s se consigue con un calado de 1.20 m.

4.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL TRAMO ENTUBADO DEL ESCORREDERO EN TORRES DE BERRELLÉN.

El escorredero actual en Torres de Berrellén termina en un tramo entubado de sección 1,50 m.

El nuevo dique de defensa proyectado interfiere con dicho tramo entubado por lo que, la conexión del escorredero a cielo abierto con el tubo existente se realiza con tubería de hormigón de 1,50 m de diámetro interior igual a la existente.

La capacidad hidráulica de dicho tubo es la siguiente:



De la comprobación anterior se deduce que la capacidad hidráulica del tubo en el que termina el escorredero actual es inferior a los 2 m^3/s, no obstante, se dispone el mismo diámetro dando continuidad a la conducción actual.

5.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL MARCO PARA PASO DEL ESCORREDERO EN SOBRADIEL.

La reposición del escorredero en Sobradiel interfiere con la reposición de un camino agrícola. El paso del escorredero en el cruce con el camino se resuelve con un marco de hormigón de 2 x 2 m de dimensiones interiores.

Considerando el caudal de 2 m^3/s el calado en la sección del marco es el siguiente:



Del cálculo anterior se obtiene que en el marco que se dispone en el cruce de la reposición del escorredero con un camino se alcanza una altura de lámina de agua de 0,77 m.

6.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ACEQUIA SOTERRADA EN SOBRADIEL.

Entre las obras proyectadas en el tramo 9, se encuentra el soterrado de una acequia existente en Sobradiel.

La actual acequia está formada por tubería de 0,80 m de diámetro, discurre sobre el terreno, parte de una arqueta a la cota 207,67 y termina en otra a la cota 207,39. La longitud total de acequia es de 496,94 m por lo que la pendiente de la acequia actual es del 0,056 %.

La capacidad hidráulica de la acequia actual, considerando la sección llena, es la siguiente:



El soterrado de la acequia se proyecta con el mismo diámetro de tubería de hormigón y con pendiente del 0,05 %, por tanto, la capacidad hidráulica de la tubería repuesta es similar a la retirada.



7.- REPOSICIÓN DE ACEQUIAS DE RIEGO.

La nueva defensa del núcleo urbano de Torres de Berrellén interfiere con acequias de riego, las cuales, atraviesan transversalmente el dique.

Las acequias actuales, excavadas en tierras, de sección variable no uniforme, de las que se desconoce con exactitud el caudal circulante.

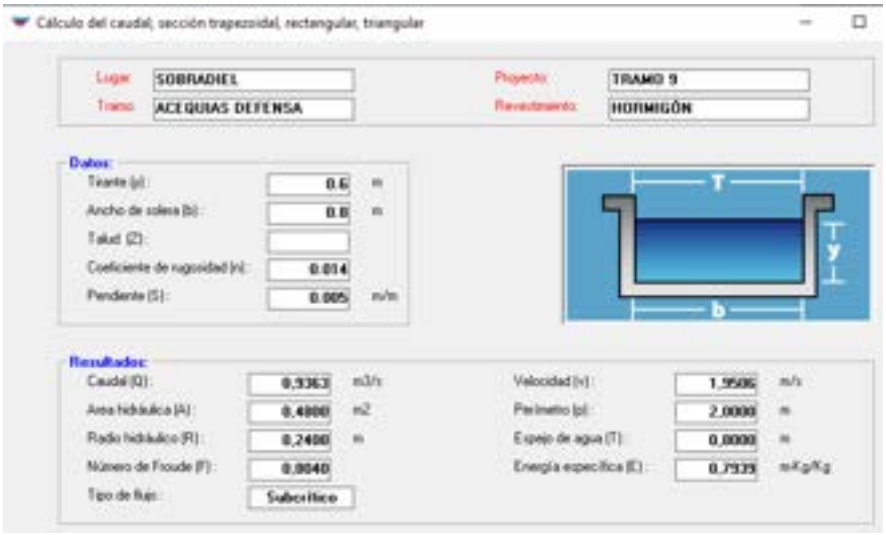
Con carácter general se proyecta la reposición de las acequias con la disposición de tubos de hormigón de 0,80 o 1,20 m de diámetro, dando continuidad a las acequias afectadas.

Se incluye a continuación el cálculo de la capacidad de desagüe de los diámetros de tubería anteriores en la situación más desfavorable en cuanto a pendiente se refiere y a sección llena.





En Sobradiel, al inicio del nuevo dique de defensa, se afecta a una acequia también excavada en tierras, de sección variable, siendo la media de dimensiones 0.7 m de ancho por 0.60 m de alto. La pendiente resultante en la reposición de la acequia es del 0,50 % con lo que el caudal circulante alcanzaría el valor de:



Por TRAGSATEC

En Zaragoza a fecha marzo de 2024

Fdo.: Alfonso Gámez Escribano

Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

ANEJO Nº 11.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

3.- EMPLEO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE DESMONTE.

4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

4.1.- Sobradiel

4.2.- Torres de Berrellén

1.- INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se indican, fundamentalmente, los volúmenes de desmonte y terraplén resultantes de las obras proyectadas para la construcción de los perímetros de seguridad de Torres de Berrellén y Sobradiel, así como, el destino de los productos procedentes del desmonte y el origen del material necesario para la construcción de los diques de defensa.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

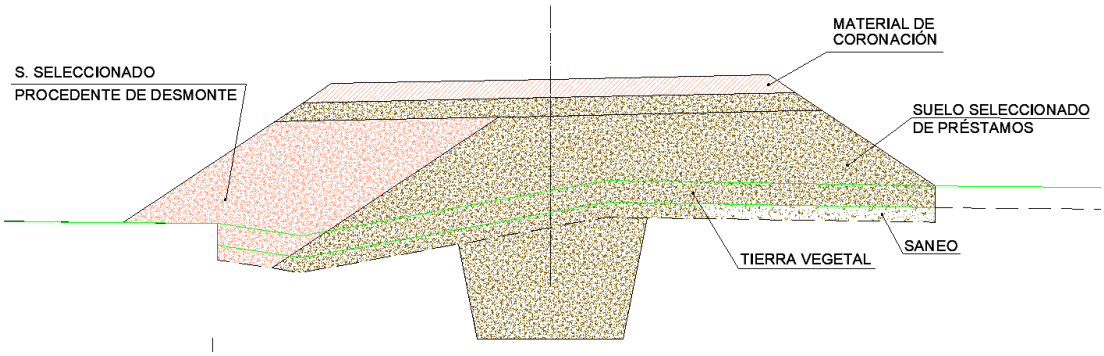
En el informe geotécnico realizado se indica que, el origen de los materiales que se encuentran en la zona donde se desarrollan las obras son de origen Cuaternario, provenientes de la sedimentación del río, e integrados principalmente por gravas, arenas, limos y arcillas.

De la prospección geotécnica realizada y el resultado de los ensayos de laboratorio, los materiales que puedan obtenerse de la eliminación de defensas existentes y de las excavaciones en el entorno de los nuevos diques de defensa, en términos generales, pueden ser utilizados en la formación de terraplenes, no así, en la formación de explanadas.

3.- EMPLEO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE DESMONTE.

Para el empleo de los materiales procedentes de los desmontes proyectados debe tenerse en cuenta que, la campaña geotécnica realizada, ofrece una idea de la posible utilización de los mismos, considerando el carácter puntual de las prospecciones realizadas y la posible heterogeneidad del material con el que pueden estar construidas las defensas que se proyecta eliminar, se considera que no es posible la reutilización del 100% del material obtenido.

La sección tipo normalmente utilizada en este tipo de obras no está formada en su totalidad por material procedente de excavación si no que, una parte del terraplén que conforma los diques de protección, concretamente el lado que quedaría bajo los efectos de la inundación, se construye con material seleccionado procedente de préstamo como se indica en la siguiente figura.



4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

4.1.- Sobradiel

En la tabla siguiente se muestran las mediciones correspondientes al desmonte y terraplén resultantes de la ejecución de las obras y el porcentaje de aprovechamiento de cada uno de los materiales obtenidos.

MOVIMIENTO DE TIERRAS SOBRADIEL

			%Aprov	Aprovech.	Resto
PROCEDENTE DE SANEO	1.901,53	se aprovecha el	0,00	0,00	1.901,53
PROCEDENTE DE DESMONTE	2.493,19	se aprovecha el	70,00	1.745,23	747,96
DESMONTE DEL ESCORREDERO	1.128,00	se aprovecha el	70,00	789,60	338,40
DESMONTE DE DEFENSA EXIS.	6.523,00	se aprovecha el	20,00	1.304,60	5.218,40
SOTERRADO ACEQUIA	1.618,41	se aprovecha el	0,00	0,00	1.618,41
			TOTAL APROV.	**3.839,43**	**9.824,70**

El desmonte procedente del saneo de la primera capa del terreno natural, una vez retirada la tierra vegetal, así como, el procedente del desmonte de la defensa existente y del soterrado de una acequia de riego, no se reutilizan en el mismo porcentaje considerado para el material procedente de los desmontes de la traza (excavación en explanación, desmonte escorredero), dada la complejidad de las labores de selección del material debido a la situación y, en el caso del relleno de la acequia que se proyecta soterrar, a que el material obtenido se encuentre muy mezclado con productos de demolición de hormigón, considerando que no es factible su empleo en la construcción de terraplenes. Así pues, el excedente de desmonte, 9.824,70 m^3, se traslada a vertedero autorizado.

El volumen de material necesario para la construcción de terraplén con material seleccionado procedente de la excavación es de 5.210,31 m^3, por lo que se tiene un déficit de material de excavación de 1.370,88 m^3, que se obtendrían de acopios de material procedente de la retirada de defensas en otros tramos.

En el trasdós del nuevo dique de defensa de Sobradiel, se crean zonas entre el límite del casco urbano y el nuevo dique en los que se proyecta realizar el relleno y acondicionamiento de los mismos.

El volumen de estos rellenos alcanza la cantidad de 13.952 m^3, y la procedencia del material necesario para su ejecución procederá de acopios procedentes de la retirada de defensas realizadas en otros tramos y que se consideran que son aptos para la construcción de terraplén.

En cuanto a la tierra vegetal, la procedente de la retirada de defensas se extiende una vez realizado el desmonte de las mismas, volviendo a recuperar la capa vegetal existente previamente.

La tierra vegetal procedente de la explanación del dique de defensa se destina a la revegetación de taludes de terraplén y el acondicionamiento de rellenos.

4.2.- Torres de Berrellén

El movimiento de tierras necesario para la ejecución de las obras proyectadas para la construcción de la defensa perimetral del núcleo urbano de Torres de Berrellén es el siguiente:

MOVIMIENTO DE TIERRAS TORRES DE BERRELLÉN

			%Apro	Aprovech.	Resto
PROCEDENTE DE SANEO	3105,38	se aprovecha el	0	3.105,38	3.105,38
PROCEDENTE DE DESMONTE	4946,43	se aprovecha el	70	3.462,50	1.483,93
DESMONTE DEL ESCORREDERO	1533,00	se aprovecha el	70	1.073,10	459,90
DESMONTE DE DEFENSA EXIS.	8532,00	se aprovecha el	20	1.706,40	6.825,60
		TOTAL APROV.		**6.242,00**	**10.995,51**

Como en el caso de Sobradiel, el desmonte procedente del saneo de la capa superficial de la explanación, una vez retirada la tierra vegetal, se destina íntegramente a vertedero. De este desmonte de saneo, una cantidad de 879,3 m^3 corresponden a la excavación para la eliminación de vertidos antrópicos existentes entre los pk 0+600 y 0+700 del trazado de la nueva defensa y que se transportarán al correspondiente gestor de residuos para su correcto tratamiento.

El desmonte procedente de la retirada de una defensa se utiliza en un procentaje menor al considerado para los materiales procedentes de la excavación de la explanación y del escorredero. Se considera, dada la situación de la defensa, que el material procedente de la misma es de difícil clasificación.

El volumen de material necesario para la construcción del terraplén del nuevo dique de defensa con material seleccionado procedente de la excavación es de 9.145,97 m^3, por lo que se tiene un déficit de material de excavación de 2.903,97 m^3, que se obtendrían de acopios de material procedente de la retirada de defensas en otros tramos.

En cuanto a la tierra vegetal, la procedente de la retirada de la defensa se extiende una vez realizado el desmonte de la misma, volviendo a recuperar la capa vegetal existente previamente.

La tierra vegetal procedente de la explanación del nuevo dique de defensa se destina a la revegetación de taludes de terraplén y el acondicionamiento de rellenos.

ANEJO Nº 12.- SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO 1

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1

3. SERVICIOS AFECTADOS 3

APÉNDICE 1: PLANOS DE SERVICIOS EXISTENTES

APÉNDICE 2: RESOLUCIÓN DEL SERVICIO PROVINCIAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE DE ZARAGOZA

APÉNDICE 3: INFORME DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE REGADÍOS, CAMINOS NATURALES E INFRAESTRUCTURAS RURALES

1. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

El objeto del presente anejo es definir los servicios afectados por las obras objeto del presente proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El conjunto de actuaciones a ejecutar en el tramo consiste en la eliminación de 2 defensas en la margen derecha del río y el soterramiento de una acequia entubada que discurre en superficie en el paraje denominado la Mejana del Tambor, en una longitud cercana a los 500 m, que supone un obstáculo al flujo y que habitualmente sufre importantes daños durante las avenidas.

Próximos a los núcleos urbanos se construirán dos cierres perimetrales en la zona más expuesta de Torres de Berrellén y Sobradiel. En el primero de ellos se aprovecha un camino existente cuya rasante y trazado se adaptará a las cotas de defensa y de mínima afección a las propiedades afectadas, y en el caso de Sobradiel, la defensa del núcleo urbano se desarrolla entre la calle del Pino y el camino de la Ermita, bordeando las instalaciones deportivas. En ambos casos se adecuan los escorrederos de riego existentes.

Se describen a continuación cada una de las actuaciones.

1. Eliminación de motas:

La eliminación de las defensas (motas) existentes en terrenos cercanos al cauce del río Ebro consiste en la demolición total de las mismas y la realización posterior de la restauración ambiental de la zona afectada por las excavaciones realizadas mediante la extensión de tierra vegetal y la plantación de diferentes especies arbóreas y arbustivas.

En total, se proyecta la eliminación de 460 m de defensa con una altura media de 3,75 m situada en el paraje El Pino en Torres de Berrellén, y 500 m de defensa con una altura media de 2,00 m en la denominada Mejana del Tambor en el término municipal de Sobradiel.

2. Soterrado de acequia

Complementando la eliminación de la mota en la mejana del Tambor (Sobradiel), se proyecta el soterrado de un tramo de acequia en una longitud de 500 m aproximadamente.

La acequia actualmente se encuentra en superficie y se procede a su demolición y posterior soterrado con tubo de hormigón para, de este modo, no interferir en la circulación de las aguas en caso de avenida, evitando además la producción de daños en la infraestructura en este último caso.

3. Construcción de la defensa del núcleo urbano de Torres de Berrellén:

El dique de defensa del núcleo urbano de la población de Torres de Berrellén, tiene su inicio en un camino cercano al cementerio de la localidad, continúa en dirección Norte sobre la defensa existente entre los caminos Prado Bajo y Ontinares, realizando un recrecido de la misma en torno a 1,60 m. Una vez rebasado el camino Ontinares, el trazado de la defensa continúa en dirección Norte atravesando varias parcelas hasta el denominado camino de la Huerta Baja. En este punto el trazado gira a la izquierda para continuar en paralelo al escorredero de aguas de riego existente hasta entroncar con la avenida Castellar, donde se establece el final de su desarrollo.

La longitud total del cierre es de 1.413 m con una sección en terraplén con taludes 3H:2V.

Se proyecta, en el tramo en el que la defensa discurre en paralelo al camino de la Huerta Baja y del escorredero del Plano, la reposición de este último proyectándose un nuevo trazado del mismo por el lado exterior del dique.

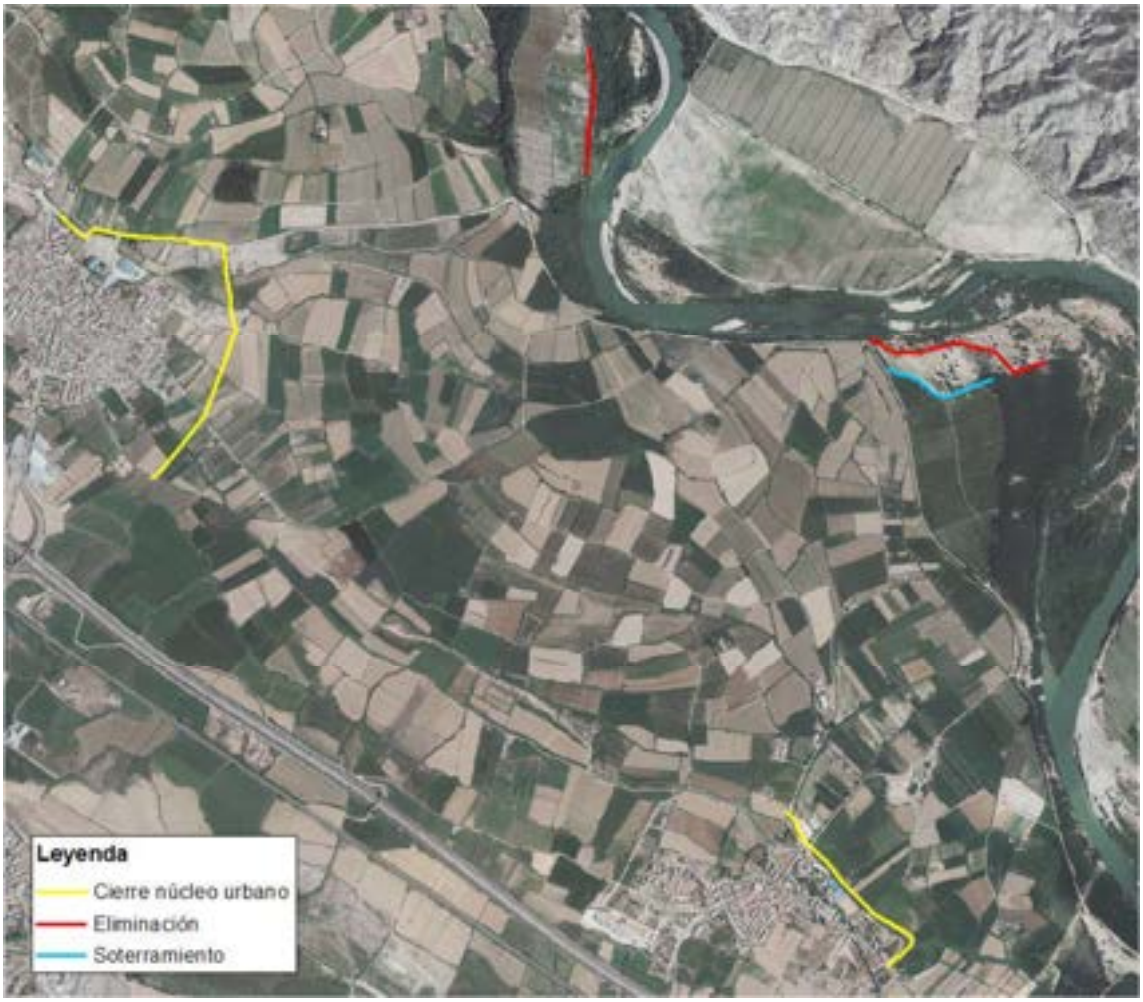
4. Construcción de la defensa del núcleo urbano de Sobradiel:

Se proyecta la construcción de un dique de defensa del núcleo urbano de Sobradiel frente a las avenidas considerándose además el que pueda ser utilizada para el tránsito de vehículos agrícolas y camiones.

La ronda comienza en la Calle del Pino, discurre hasta a la Calle de San Antonio atravesando un entorno no urbanizado de fincas agrícolas en explotación. La defensa proyectada tiene un desarrollo de poco más de 708 m .

El trazado de la defensa se desplaza hacia los terrenos agrícolas lo necesario para no afectar al emisario de la estación depuradora de aguas residuales de Utebo.

Así mismo, entre el núcleo urbano y el emisario de la E.D.A.R discurre un escorredero de aguas procedentes de sobrantes de riego fundamentalmente, el cual se proyecta restituir desplazándolo hacia el exterior de la defensa en paralelo a la misma.



3. SERVICIOS AFECTADOS

Durante los trabajos se repondrán todos los servicios afectados, en concreto, los siguientes:

Torres de Berrellén

La principal afección que produce la construcción del nuevo dique de defensa de Torres de Berrellén es a acequias de riego, generalmente excavadas en tierra, y cuya reposición se proyecta mediante tubo prefabricado de hormigón con enchufe de campana y junta de goma de diámetro acorde a la sección actual de la acequia en tierra. En total se reponen 6 cruces de acequia. Así mismo se disponen de las compuertas necesarias para la reposición del funcionamiento del sistema de riego y para evitar el acceso del agua de inundación hacia el trasdós del dique.

La reposición de los caminos interceptados por el trazado del nuevo dique se proyecta ajustando la rasante de los mismos a la rasante final de coronación de la defensa en una longitud tal, que no produzca pendientes superiores al 12 %. El firme de los entronques de los caminos se proyecta similar al existente, disponiendo una capa de

mezcla bituminosa en caliente en el caso de que el camino interceptado posea capa de rodadura asfaltada.

En cuanto a los caminos utilizados para el tránsito de maquinaria, se dispone un capítulo en el presupuesto para la reparación de los mismos mediante el refino y planeo de la explanada, extensión de zahorra, bacheo, etc.

La retirada de una defensa existente en el paraje del Pino en Torres de Berrellén, afecta al trazado del Camino Natural del Ebro GR99, el cual, en el tramo afectado, se repone con la extensión de nuevo firme en una anchura de 5 m a todo lo largo del tramo afectado, dotándolo además de la señalización específica correspondiente conforme al informe emitido por la Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales que se recoge en el Apéndice 3 de este Anejo.

La nueva defensa de Torres de Berrellén intersecta con la vía Pecuaria denominada “Vereda de la Huerta Baja” a la que se le da continuidad, conforme a la información obtenida en los diferentes visores de información territorial del Gobierno de Aragón, por el acondicionamiento del entronque del camino del mismo nombre y la calle Avda. de la Constitución.

Consultada la red digitalizada de los operadores que forman parte de Inkolan, agrupación constituida por la mayor parte de los grandes operadores de servicios públicos y que suministra la información digital de infraestructuras de agua, gas, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales, según la información facilitada en el área donde se desarrollan las obras, no se producen interferencias con servicios de electricidad, telefonía, gas, etc. existentes. Se recogen los planos en el Apéndice 1 del presente anejo.

Sobradiel

La afección más importante a un servicio existente que produce la construcción del dique de defensa de Sobradiel, es la que afecta al emisario de la E.D.A.R. de Utebo, el cual, ha influido de manera fundamental en el trazado en planta del nuevo dique.

La información sobre el trazado del emisario ha sido facilitada por el Instituto Aragonés del Agua, promotor de la infraestructura. De dicha información se ha obtenido, además el tipo de tubería utilizado en su construcción (PVC de 500 mm y 600 mm de diámetro), el trazado en planta y la profundidad media a la que discurre.

Teniendo en cuenta la información facilitada, el nuevo dique de defensa se ha desplazado lo necesario para situarse, prácticamente en paralelo al emisario, evitando la formación de rellenos sobre el mismo.

No obstante lo anterior, se producen dos interferencias (cruces) con el trazado del emisario que se resuelven sustituyendo la tubería de PVC por tubería prefabricada de hormigón con enchufe de campana y junta de goma de 600 m de diámetro interior. Para

el mantenimiento del servicio durante la realización de los nuevos tramos de tubería, se dispone una tubería auxiliar de PVC de 500 mm de diámetro que será retirada una vez instalada y conectada a los pozos de registro existentes la nueva tubería de hormigón.

La nueva defensa de Sobradiel, al inicio de la misma, afecta a una acequia de riego excavada en tierra, la cual, se desplaza hacia la cara exterior del dique dotándola de sección rectangular hormigonada de 0,80 m de ancho por 0,60 m de alto en una longitud de 95 m.

El trazado del dique, debido al desplazamiento del mismo para evitar la afección el emisario de Utebo, obliga a la reposición de un camino de acceso a fincas de cultivo que discurre en paralelo al dique.

Así mismo, se reponen los cruces con caminos existentes proyectándose la reposición de los mismos con las mismas características de los actuales.

No se afectan vías pecuarias y su produce una pequeña afección (contacto) al Camino Natural del Ebro GR99, en el inicio de la defensa y acequia que se proyectan retirar y soterrar.

Como en el caso de Torres de Berrellén, se dispone en el presupuesto de un capítulo destinado a la reparación de los caminos que pudieran resultar dañados por el tránsito de maquinaria.

Consultada la red digitalizada de los operadores que forman parte de Inkolan, agrupación constituida por la mayor parte de los grandes operadores de servicios públicos y que suministra la información digital de infraestructuras de agua, gas, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales. Según la información facilitada en el área donde se desarrollan las obras, no se producen interferencias con servicios de electricidad, telefonía y gas.

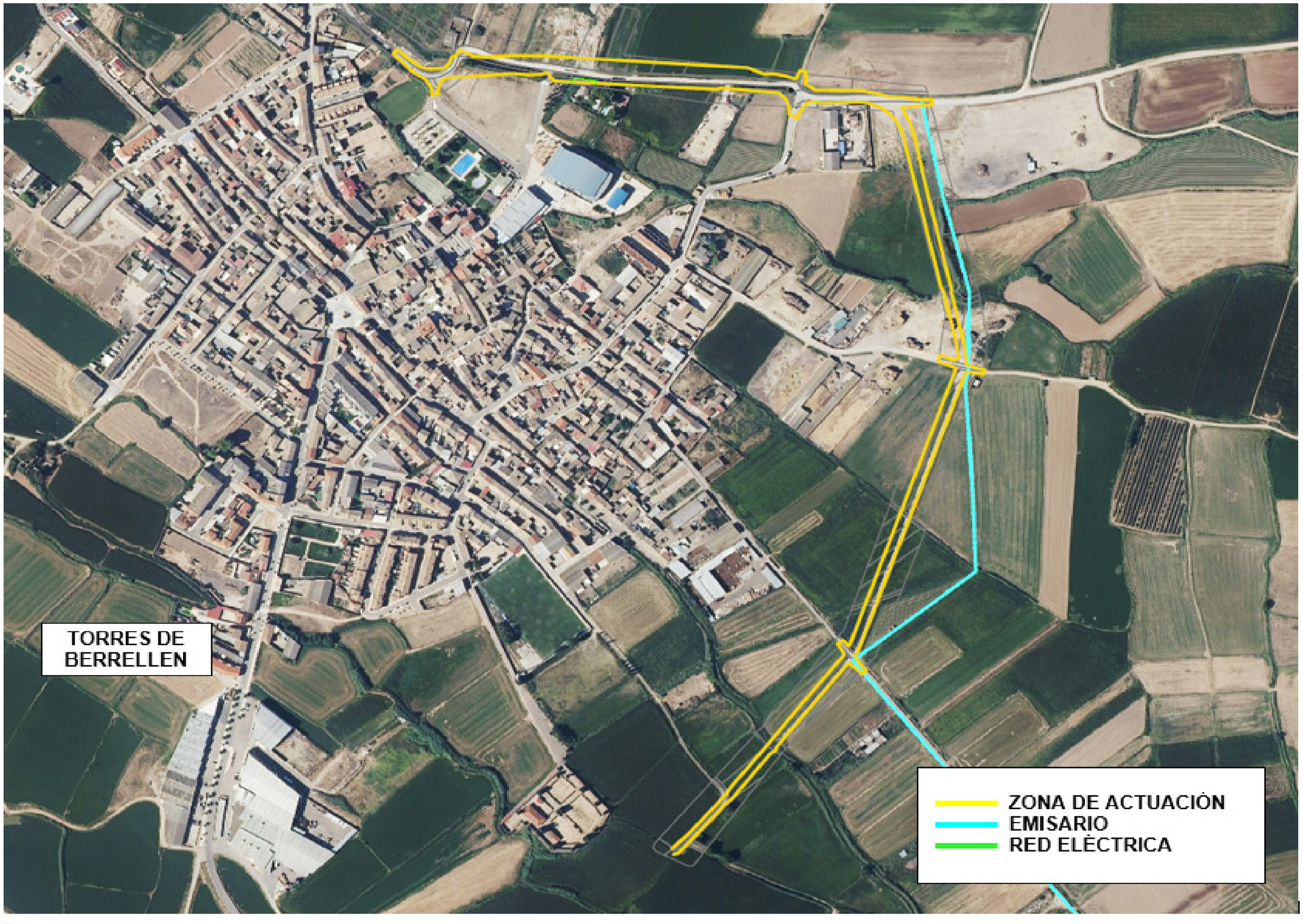
Si se produce una interferencia en el tramo inicial de la defensa con el tramo final de tubería de saneamiento de Sobradiel que desagua en el emisario de la E.D.A.R. de Utebo. Este último tramo de tubería se repone con la misma tipología empleada en los cruces del dique con el emisario.

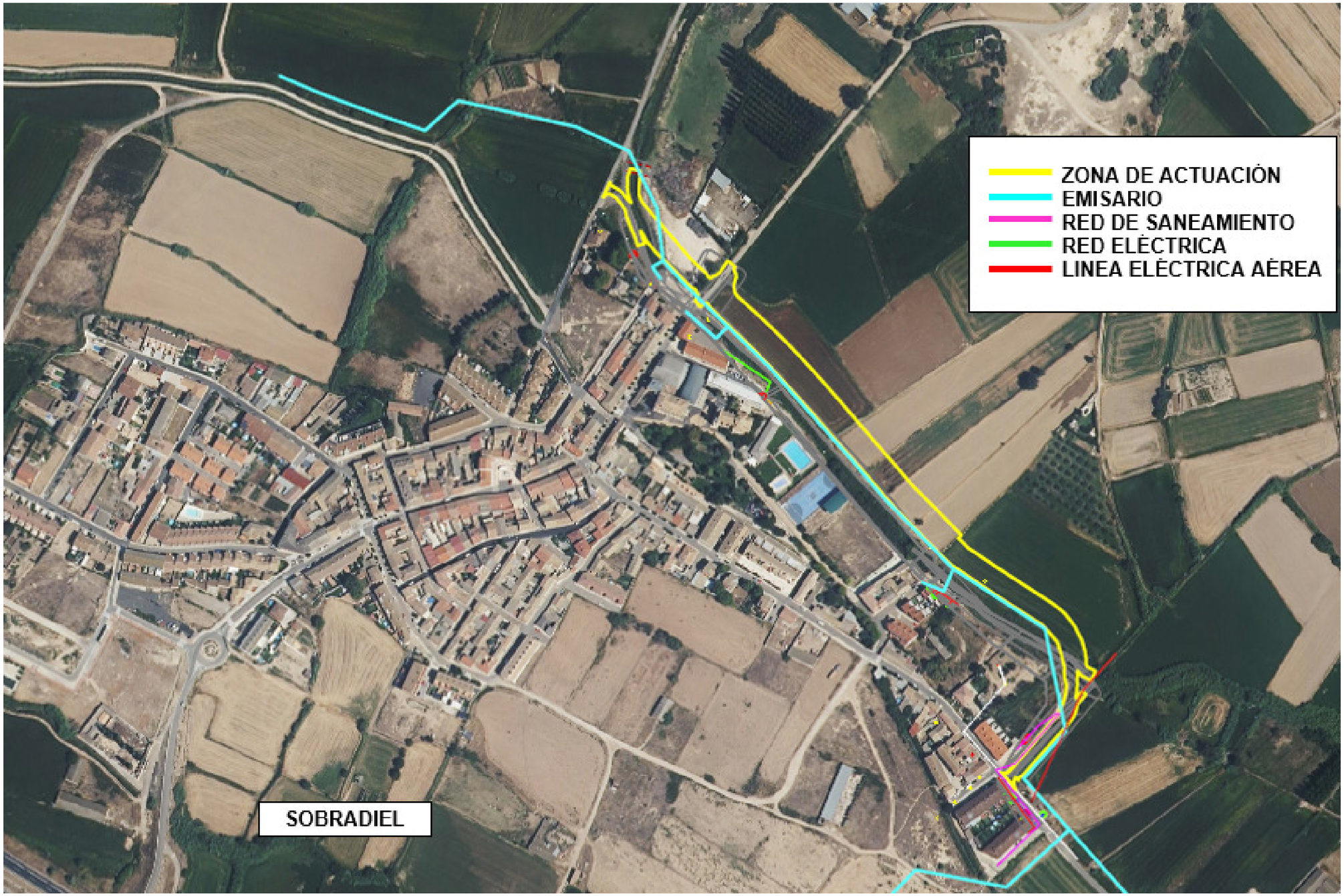
Se recogen los planos en el Apéndice 1 la situación de las redes facilitadas por Inkolan.

La retirada de una defensa y el soterrado de una acequia, interfieren con el monte de utilidad pública MUP 478. Se han mantenido los contactos necesarios y facilitado la información pertinente al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza del Departamento de Medio Ambiente y Turismo del Gobierno de Aragón y tras visita a la zona, dicho Servicio resuelve autorizar la realización de los trabajos. Dicha resolución se incluye en el Apéndice 2 de este anejo.

APÉNDICE 1

PLANOS DE SERVICIOS EXISTENTES


TORRES DE BERRELLEN
ZONA DE ACTUACIÓN
EMISARIO
RED ELÉCTRICA


ZONA DE ACTUACIÓN
EMISARIO
RED DE SANEAMIENTO
RED ELÉCTRICA
LINEA ELÉCTRICA AÉREA
SOBRADIEL

APÉNDICE 2

RESOLUCIÓN DEL SERVICIO PROVINCIAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE DE ZARAGOZA

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por ANGEL DANIEL GARCÍA GIL, Director/a Del Servicio Provincial, SERVICIO PROVINCIAL DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN DE ZARAGOZA el 01/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVXD8UP461GP110XFIL.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Medio Ambiente y Turismo

Servicio Provincial de
Agricultura, Ganadería y
Medio Ambiente de Zaragoza

Edificio Pignatelli
Paseo de María Agustín, 36
50071 Zaragoza (Zaragoza)

NUESTRA REF: Z/MA/GF/GM2/aml
EXPEDIENTE: 493/2024
ASUNTO: Proyecto restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo 9 de la Estrategia EBRO RESILIENCE (Torres de Berrellén y Sobradiel) dentro del DPF.

INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA
Área de Seguridad y Fomento de Obras Hidráulicas

VISTA la solicitud presentada a este Servicio Provincial para la AUTORIZACIÓN de las actuaciones comprendidas en el proyecto de restauración y mejora de hábitats del Tramo 9 de la ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE que afectan al Monte de Utilidad Pública nº 478 "El Tambor y El Casetón" perteneciente al Ayuntamiento de Sobradiel y Gestionado por el Gobierno de Aragón (en adelante MUP 478).

RESULTANDO que dichas obras han sido declaradas de interés autonómico por el Gobierno de Aragón en su sesión de 1 de marzo de 2023 conforme al artículo 58 de la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón, y que el Instituto Aragonés del Agua proyectará, licitará, adjudicará y dirigirá las obras con cargo a sus presupuestos, a través del "Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Next Generation".

RESULTANDO que la solicitud describe suficientemente las actuaciones planteadas que afectan al MUP 478, y que consistirán en:

- **Eliminar parte de la mota existente** en una longitud de 668 metros.
    - Desbroce y retirada de la vegetación existente en la mota, incluyendo el destoconado y la limpieza de basuras de la zona.
    - La excavación y el acopio de la tierra vegetal para su posterior extendido.
    - La carga y el transporte del material de la mota hasta su lugar de empleo en la obra o hasta el vertedero, si se trata de escombros o materiales no aprovechables.

- **Soterramiento de la acequia elevada** ubicada en la Mejana del Tambor en una longitud de 400 metros.
    - Desbroce y retirada de la vegetación existente en la zona de la acequia actual, incluyendo el destoconado, la limpieza de basuras y la eliminación de los restos forestales
    - La excavación y el acopio de la tierra vegetal para su posterior extendido en la zona
    - La demolición de la acequia actual de hormigón y de sus arquetas
    - La excavación en zanja para la nueva tubería enterrada y el posterior relleno de la zanja con el material de la excavación
    - El suministro y colocación de 497 m de tubería de hormigón de 800 mm de diámetro de enchufe y campana
    - La construcción de 10 arquetas para los quiebros de la tubería y las nuevas tomas de agua

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por ANGEL DANIEL GARCÍA GIL, Director/a Del Servicio Provincial, SERVICIO PROVINCIAL DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN DE ZARAGOZA el 01/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVXD8UP461GP110XFIL.

- 3 Uds de compuertas y tajaderas para la reposición del riego
- La carga y transporte de los materiales sobrantes hasta su lugar de empleo en la propia obra o hasta vertedero

RESULTANDO que las actuaciones planteadas no afectarían a ninguna de las Zonas ambientalmente sensibles de las definidas en el artículo 4.qq) de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

CONSIDERANDO que el Convenio de Colaboración entre el Instituto Aragonés del Agua y El Ayuntamiento de Sobradiel de fecha 11 de mayo de 2023 instrumenta la materialización de las obras contempladas y establece el régimen jurídico de las actuaciones a realizar, de las obras que resulten de todo ello y de su titularidad, así como las obligaciones de las partes en su ejecución y mantenimiento una vez finalizadas.

CONSIDERANDO el Informe emitido por el INAGA en el que se solicita que la compatibilidad de los trabajos previstos con los usos e integridad del Monte sea AUTORIZADA por el Servicio Provincial de Medio Ambiente y Turismo de Zaragoza.

CONSIDERANDO que se ha visitado la zona donde se ubican dichas actuaciones junto con los técnicos del Instituto Aragonés del Agua responsables del proyecto, habiendo recibido una descripción detallada de las actuaciones a realizar, y contando asimismo con la conformidad de los Agentes de Protección de la Naturaleza.

CONSIDERANDO el informe técnico de fecha 1 de marzo de 2024 del Ingeniero Técnico Forestal competente del área, con el VºBº del Subdirector de Medio Ambiente de este Servicio Provincial.

VISTOS la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes; el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón aprobado por Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón; el Reglamento de Montes aprobado por Decreto 485/1962, de 22 de febrero; el Decreto 25/2020, de 26 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente; el Decreto 142/2012, de 22 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se desarrolla la estructura periférica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente; la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón; la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas; la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón, Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón, y demás disposiciones de general aplicación, **RESUELVO**:

AUTORIZAR al INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA la realización de los trabajos descritos en la solicitud que afectan al MUP 478, bajo el siguiente condicionado:

1. La ejecución de los trabajos contará en todo momento con la inspección y control de los Agentes para la Protección de la Naturaleza (APN), cuyas instrucciones en materia medioambiental serán de obligado cumplimiento; debiendo comunicar el inicio de los trabajos a la Oficina Comarcal Agroambiental de Zaragoza (976715103) con al menos 10 días de antelación.
2. Los terrenos quedarán libres de residuos o basuras, siendo responsable el promotor de su cumplimiento y de adoptar los medios oportunos para su retirada y gestión.
3. Se deberán extremar las precauciones para evitar molestias y daños a la flora y fauna existentes.
4. Queda obligado al cumplimiento de toda la normativa en materia de prevención de incendios forestales y concretamente de las medidas recogidas en la Orden anual sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para cada campaña.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por ANGEL DANIEL GARCÍA GIL, Director/a Del Servicio Provincial, SERVICIO PROVINCIAL DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN DE ZARAGOZA el 01/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVXD8UP461GP110XFIL.

Esta autorización, como consecuencia de las competencias del Servicio Provincial, se refiere **exclusivamente** a los efectos de conservación del patrimonio natural y biodiversidad y no exonera de poseer cuantas autorizaciones o permisos sean necesarios para la realización de los trabajos mencionados y del cumplimiento del resto de normativa vigente que pueda afectar a los trabajos, en concreto del cumplimiento de la Prevención de Seguridad y Salud del personal que ejecute los mismos.

Contra la presente Resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada ante el Excelentísimo Consejero del Departamento de Medio Ambiente Y Turismo en el plazo de **UN MES** a partir del día siguiente de la notificación de la misma.

Lo que se comunica para su conocimiento y efectos oportunos,

En Zaragoza, a fecha de firma electrónica.

Ángel Daniel García Gil
Director del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza

APÉNDICE 3

INFORME DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE REGADÍOS, CAMINOS NATURALES E INFRAESTRUCTURAS RURALES

Código seguro de Verificación : GEN-b299-46e2-f803-73f4-3b24-892d-3ddf-ec50 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE REGADÍOS, CAMINOS NATURALES E INFRAESTRUCTURAS RURALES

O F I C I O

S/REF:

N/REF:

ASUNTO: INFORME PROYECTO EBRO RESILIENCE. T.T. M.M. TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL (ZARAGOZA)

INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA
Avda. José Atarés Nº 101, 3ª Planta
50018 ZARAGOZA

ANTECEDENTES

Desde el año 1993, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y sus antecesores ha desarrollado el Programa de Caminos Naturales. En el marco de este, se ha ejecutado la Red de Caminos Naturales de España, compuesta por más de un centenar de itinerarios que suman más de 10.800 km y en la que se ha invertido un presupuesto que asciende, aproximadamente, a algo más de 267 millones de euros.

Los Caminos Naturales se configuran como itinerarios verdes que atraviesan la geografía española y que cuentan con una amplia serie de cualidades naturales, culturales, paisajísticas e históricas. Su principal objetivo es la promoción, valorización y conocimiento del medio rural entre la población, así como la recuperación de infraestructuras de transporte hoy día en desuso.

Son rutas para recorrerlas a pie o en bicicleta y que garantizan el mínimo impacto ambiental en el entorno a la vez que favorecen sistemas de transporte respetuosos con el medioambiente. Por lo que fomentan una movilidad sostenible.

Así, se integran en los tres ámbitos de la sostenibilidad por sus efectos positivos sobre los aspectos ambientales, económicos y sociales. No sólo porque permiten el acercamiento a la naturaleza, la belleza y singularidad de los paisajes, y el regreso al medio rural, sino porque también impulsan esos espacios para hacerlos económicamente viables, lo que redunda en un aumento del bienestar social de la población de este entorno. A esto, hay que sumar su papel como garantes del dominio público viario, al configurarse sobre terrenos públicos, ya que permiten recuperar y dar a conocer nuestro rico patrimonio cultural.

En este marco, el Camino Natural del Ebro es una de las referencias de la Red de Caminos Naturales de España. Discurre a lo largo de más de 1.290 kilómetros, siguiendo el curso del río Ebro, y ha permitido el acceso a muy diferentes paisajes, elementos culturales y etnográficos desde la montaña cantábrica hasta el Mediterráneo. El carácter interautonómico del recorrido, constituye un atractivo en sí mismo como reflejo de una variedad de paisajes y tradiciones. Por todo ello, mediante la disposición adicional centésima trigésima primera de la Ley 6/2018, de 3 de julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018, se declararon de interés general las obras en diversas infraestructuras rurales, entre las que se encuentra el Camino Natural del Ebro (Cantabria, Castilla y León, La Rioja, País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña).

En su concepción inicial y durante su ejecución se realizaron distintas actuaciones de acondicionamiento del terreno, construcción de áreas de descanso y miradores, señalización sobre soporte autóctono, direccional y señalización temática, instalación de talanqueras y otras medidas de protección, pero siempre mediante el aprovechamiento de senderos y caminos ya existentes.

Gran Vía de San Francisco 4-6
28071 MADRID
91 347 15 25

CSV : GEN-b299-46e2-f803-73f4-3b24-892d-3ddf-ec50
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : CRISTINA RAQUEL CLEMENTE MARTINEZ | FECHA : 22/02/2024 09:21 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b299-46e2-f803-73f4-3b24-892d-3ddf-ec50 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

En relación con la solicitud de autorización de la modificación del trazado de la etapa 24 del Camino Natural del Ebro por la actuación del PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE T.M. DE TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL (Zaragoza), que está incluido dentro de la ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE, se **INFORMA** lo siguiente:

En lo que respecta a la modificación del trazado de la etapa 24 del Camino Natural de Ebro como consecuencia de la ejecución del proyecto de referencia esta Subdirección General **AUTORIZA** dicha modificación del trazado por la nueva mota del río Ebro siempre que se mantenga como mínimo el ancho del camino actual y que el firme del nuevo camino se reponga en un estado adecuado para el uso por los usuarios/as del Camino Natural cumpliendo con las prescripciones establecidas en el *Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales* vigente, que puede descargarse desde el siguiente enlace https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/210225_manualaspconstructivos_2020_tcm30-559615.pdf

Asimismo se deberá reponer toda la señalización afectada por dicho cambio conforme al *Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales* vigente que puede descargarse desde el siguiente enlace https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/manual_senalizacion_2020_25022021_ok_tcm30-559616.pdf).

Por último, al poder verse afectado puntualmente el actual Camino Natural del Ebro en otras zonas no afectadas por la modificación del trazado por el entubado de acequias o por cualquier otra actuación que se lleve a cabo, se deberán cumplir en todo caso las condiciones generales que a continuación se detallan.

CONDICIONES GENERALES

I. En el caso que se produjeran afecciones al trazado actual del Camino Natural, antes del inicio de las obras, se deberá contactar con esta Subdirección General de Regadíos Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales (sgregadios@mapa.es), indicando el inicio y fin de dichas obras, con el fin de que se puedan incluir los avisos correspondientes a los usuarios/as en los canales de difusión de la Red de Caminos Naturales de España.

II. Si durante las obras hubiera afecciones sobre la señalización del Camino Natural, cualquier elemento de señalización afectado deberá reponerse en la misma ubicación en la que se encontraba cumpliendo con los requisitos exigidos en el *Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales* vigente, que puede descargarse desde el siguiente enlace https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/manual_senalizacion_2020_25022021_ok_tcm30-559616.pdf).

III. Durante el periodo de ejecución de las obras se minimizará el posible tiempo de corte completo del tránsito de usuarios/as del Camino Natural y deberán tomarse las medidas adecuadas en la zona afectada por las obras, para garantizar en todo momento la seguridad de los usuarios/as del Camino Natural y evitar posibles incidencias derivadas de las mismas.

IV. Si a consecuencia de la ejecución de las obras y el tránsito de maquinaria y vehículos pesados el firme del Camino Natural en la zona de afección de las obras se viera afectado, el mismo deberá ser repuesto a un estado óptimo para el uso por los usuarios/as del Camino Natural.

V. Estas condiciones se establecen con carácter obligatorio y vinculante, sin perjuicio de la obligación de obtener las oportunas licencias municipales para la ejecución de las obras,

Gran Vía de San Francisco 4-6
28071 MADRID
91 347 15 25

CSV : GEN-b299-46e2-f803-73f4-3b24-892d-3ddf-ec50
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : CRISTINA RAQUEL CLEMENTE MARTINEZ | FECHA : 22/02/2024 09:21 | Sin acción específica

así como las demás autorizaciones que pudiesen ser necesarias de otros organismos de la Administración General del Estado, autonómicos o locales.

La Subdirectora General de Regadíos,
Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales
Firmado electrónicamente
Cristina Clemente Martínez

Código seguro de Verificación : GEN-b299-46e2-f803-73f4-3b24-892d-3ddf-ec50 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

Gran Vía de San Francisco 4-6
28071 MADRID
91 347 15 25

CSV : GEN-b299-46e2-f803-73f4-3b24-892d-3ddf-ec50
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : CRISTINA RAQUEL CLEMENTE MARTINEZ | FECHA : 22/02/2024 09:21 | Sin acción específica

ANEJO Nº 13.- EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS GENERAL DE LAS OBRAS 1
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
3. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO DE EXPROPIACIONES 5
4. TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS 5
5. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES 6

ANEXO I.- SUPERFICIE Y VALORACIÓN DE EXPROPIACIONES

ANEXO II.- PLANOS DE EXPROPIACIONES

ANEXO III.- CERTIFICACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE PARCELAS

1. JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS GENERAL DE LAS OBRAS

El artículo 46.1 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, declara como obras hidráulicas de interés general y competencia de la Administración General del Estado las obras necesarias para el control, defensa y protección del dominio público hidráulico, especialmente las que tengan por objeto hacer frente a fenómenos catastróficos como las inundaciones.

Las obras que se definen en el presente proyecto tienen como objeto la recuperación en parte de las condiciones morfológicas del cauce (que forma parte del dominio público hidráulico), la restauración ambiental del mismo y la reducción del riesgo de inundación del tramo del río Ebro que discurre entre los parajes de El Pino y El Carrizal de Sobradiel, siendo la longitud aproximada del tramo es 7.5 km, en los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón).

Se trata, en consecuencia, de obras hidráulicas de interés general de facto, en aplicación del citado artículo 46 y sin necesidad de una declaración expresa.

Las obras de “Restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel” han sido declaradas de interés autonómico por el Gobierno de Aragón en su sesión de fecha 1 de marzo de 2023 a través del procedimiento legalmente establecido para ello, en aplicación de los artículos 55 y siguientes de la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón, habiéndose delegado en el Departamento competente en materia de aguas del Gobierno de Aragón las actuaciones necesarias en orden a su construcción y mantenimiento.

El Departamento de Medio Ambiente y Turismo, a través del Instituto Aragonés del Agua, ejerce las competencias en materia de agua y obras hidráulicas de la Comunidad Autónoma de Aragón reguladas en la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

En virtud de lo anterior, es competencia de la Comunidad Autónoma de Aragón la aprobación de proyectos de obras que se vayan a ejecutar por la Comunidad Autónoma, en el marco de las actuaciones declaradas de interés autonómico o como actuaciones realizadas en colaboración con otras Administraciones y en las que, por la vía convencional, la Administración de la Comunidad Autónoma haya asumido las obligaciones de ejecución o de financiación.

Con fecha 11/5/2023 el Instituto Aragonés del Agua firmó sendos convenios de colaboración con los Ayuntamientos de Torres de Berrellen y de Sobradiel sobre las actuaciones necesarias para la ejecución de las obras de "Restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel" incluidas en el «Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGeneration EU».

En la cláusula segunda del mencionado convenio de colaboración se recoge lo siguiente:

"El Gobierno de Aragón, en sesión de su Consejo de Gobierno celebrada el 8 de marzo de 2023, aprobó el interés autonómico de la actuación "Restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel", lo que implica la aplicación del régimen jurídico previsto en el artículo 56.2 de la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón, y concretamente, la aprobación definitiva por el Gobierno de Aragón de los proyectos de infraestructuras hidráulicas de interés de la Comunidad Autónoma supondrá, implícitamente, la declaración de utilidad pública e interés social de las obras, así como la necesidad de urgente ocupación de los bienes y derechos afectados, a efectos de expropiación forzosa, ocupación temporal e imposición o modificación de servidumbres.

El Instituto Aragonés del Agua aportará dichos terrenos realizando las actuaciones necesarias para su adquisición, bien por acuerdo mutuo o por expropiación forzosa, e impondrá las servidumbres u ocupaciones temporales de terrenos que se precisen para las obras. En el supuesto de que los terrenos vayan a ser adquiridos mediante expropiación forzosa, el Instituto Aragonés del Agua instará del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente la incoación del procedimiento legalmente establecido, asumiendo la condición de beneficiario. El Instituto Aragonés del Agua deberá cargar con todos los costes de las expropiaciones.

El Instituto Aragonés del Agua promoverá la declaración de urgencia de dicha expropiación ante el Consejo de Gobierno de la Diputación General de Aragón.

***Si alguno de los terrenos fuese de titularidad municipal, el Ayuntamiento se compromete a ponerlos a disposición del Instituto Aragonés del Agua para la ejecución de la obra, incoando el correspondiente expediente patrimonial en el plazo de dos meses desde que reciba la notificación de esta necesidad**.*

No obstante, y en tanto se culmine el expediente de puesta a disposición por parte del Ayuntamiento, el Instituto Aragonés del Agua podrá hacer uso de los terrenos e iniciar las obras, una vez aprobado el proyecto técnico."

En la cláusula quinta de los mencionados convenios se recoge a su vez:

"Una vez finalizadas las obras, tras su recepción y liquidación serán entregadas a los Ayuntamientos que, en el marco establecido en este convenio, están obligados a su correcta utilización, administración y mantenimiento. Ello no afectará a los trabajos de conservación y mantenimiento del dominio público hidráulico propiamente dicho, que competen a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La entrega de las obras implica la de los terrenos en los que las mismas se asientan que no fueran con anterioridad de propiedad municipal que, previa instrucción del correspondiente expediente patrimonial, se transferirán al Ayuntamiento."

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas consisten en la retirada de motas de defensa existentes y la creación de nuevos cierres de defensa de los núcleos urbanos de Torres de Berrellén y Sobradiel.

La retirada de motas supone una mejora en la capacidad de desagüe del río Ebro al reducir la altura de la lámina de agua, así como, la mejora del reparto de las velocidades del flujo reduciendo así las erosiones, tanto en el eje del río como en las márgenes.

Las nuevas defensas proyectadas para la protección frente a las inundaciones de las poblaciones de Torres de Berrellén y Sobradiel evitarán las afecciones directas a ambos núcleos urbanos en los periodos de crecida del río.

La imagen siguiente muestra la situación de las diferentes actuaciones proyectadas.

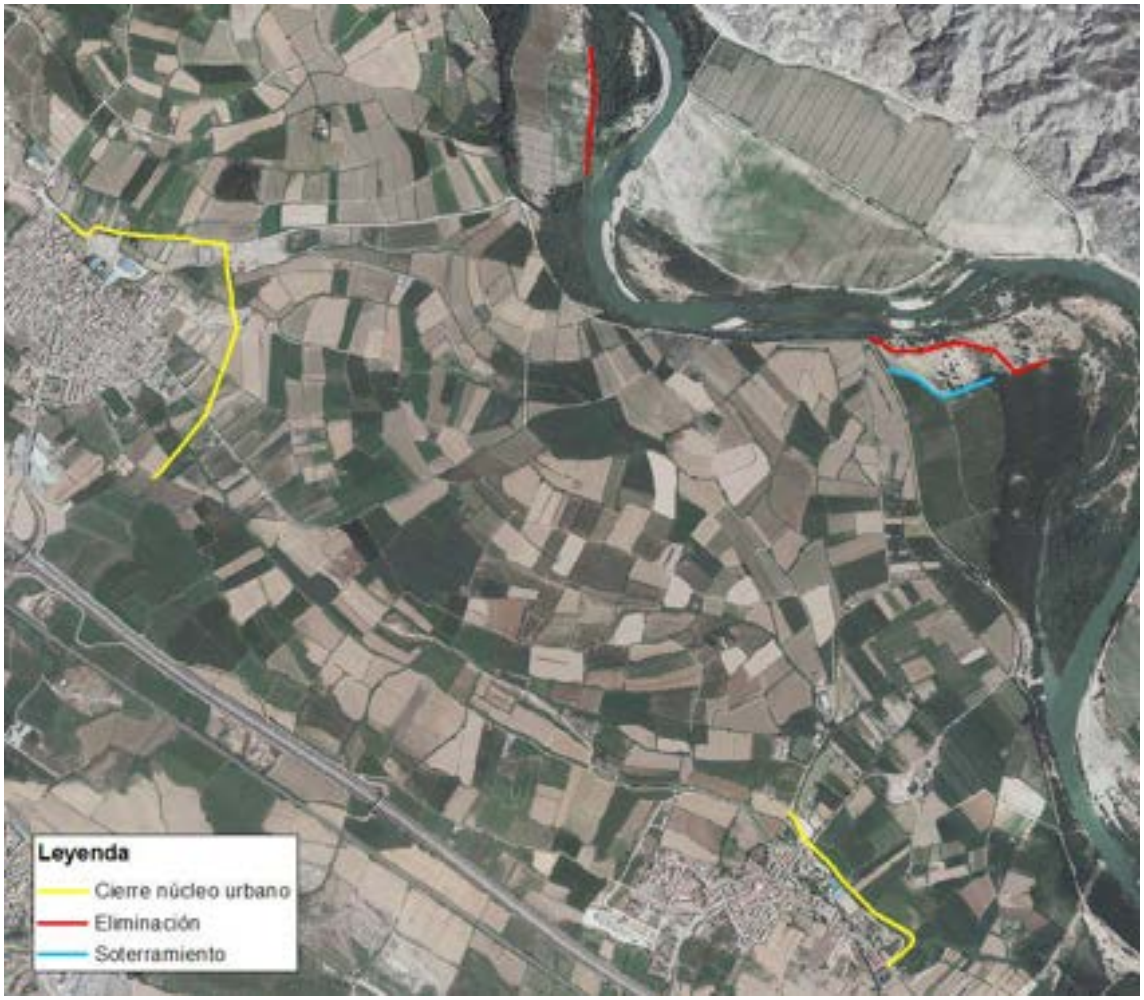


Figura 1. Esquema general de actuaciones en el tramo.

La ocupación de terrenos se ocasiona con la construcción de las nuevas defensas de los núcleos urbanos, mientras que, la retirada de las defensas existentes no supone la necesidad de ocupación definitiva de terreno. Para la eliminación de las defensas existentes, se ocupará temporalmente el espacio de la misma y una banda de 3m de ancho en uno o ambos lados, según sea necesario.

3. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO DE EXPROPIACIONES

El objeto del presente anejo es cumplir con los requisitos necesarios que todo proyecto debe reunir para cumplimentar el trámite de aprobación del mismo. Por otra parte, debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del correspondiente expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto; para ello, se identifican y valoran los bienes y derechos afectados por el proyecto de referencia, definiendo con toda precisión los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución, explotación y mantenimiento de las obras contempladas en el mismo.

Para cumplir el objetivo mencionado se parte de la información facilitada por la Gerencia Territorial del Catastro. Dicha información sirve para la identificación de las parcelas y solares afectados, sus usos y propietarios.

4. TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS

Los terrenos afectados por la ejecución de las obras se corresponden con la superficie de parcelas que se ubican bajo las nuevas defensas proyectadas.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto, se definen dos tipos de afección de los terrenos ocupados: ocupación definitiva y ocupación temporal, que se explican detalladamente a continuación.

- **OCUPACIÓN DEFINITIVA**

La ocupación definitiva se refiere a las superficies de las cuales es necesario obtener el pleno dominio para la ejecución y la implementación de las defensas y reposición de caminos.

En la superficie a ocupar de forma definitiva para la ejecución de las obras se ha considerado la de ocupación real de las defensas y caminos laterales a las mismas, es decir, sin la implementación de una franja de terreno más allá de las aristas resultantes de la explanación, cabeza de talud de desmonte o pie de talud de terraplén.

- **OCUPACION TEMPORAL**

Se definen de este modo aquellas franjas de terreno que resultan estrictamente necesarias ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en

el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente, coincidente con el periodo de ejecución de las mismas.

Se establece para ocupar temporalmente fincas con objeto de llevar a cabo estudios, practicar operaciones facultativas o para el replanteo de una obra; así como, para establecer estaciones, caminos y desvíos provisionales, talleres, almacenes, depósitos de materiales y cualesquiera otros más que requieran las obras previamente declaradas de utilidad pública.

Debido a la tipología de las obras, éstas no podrán ser ejecutadas en su totalidad desde la zona de terrenos expropiados, en consecuencia, será necesario realizar ocupaciones temporales de terrenos adicionales para la realización de los trabajos.

5. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES

- **MEDICIÓN**

La medición de las superficies afectadas se realiza a partir de la superposición de los planos de ejecución contenidos en este proyecto sobre los planos parcelarios obtenidos en la oficina virtual del Catastro, siguiendo los criterios ya definidos en este anejo para la determinación de las afecciones necesarias para la realización de la obra.

La descripción literal de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, así como las superficies parciales por parcela afectada se describe en la tabla adjunta como Anexo I y la descripción gráfica de estos terrenos como Anexo II.

- **VALORACIÓN**

La mayor parte de estos terrenos son tierras de labor-regadío privados. En el Anexo I se incluye una valoración estimada del coste de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras.

Los precios considerados para la valoración de los terrenos rústicos ocupados se han obtenido de la “ENCUESTA DE PRECIOS DE LA TIERRA, resultados septiembre de 2020”, publicada por la Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Así pues, el precio por hectárea que figura en la publicación anterior para los cultivos herbáceos de regadío (mayoritario en la zona donde se sitúan las obras) en Aragón, es de 14.146,00 €/ha.

Por otro lado, para determinar el precio del Suelo Urbano, se ha atendido al valor de referencia catastral, resultando 24.200,00 €/ha.

El valor de la indemnización a satisfacer por la Ocupación definitiva de un terreno se corresponde con el 100 % del valor suelo de conformidad con su clasificación.

Para la indemnización correspondiente a la Ocupación temporal de un terreno rústico, se considera un 10 % del valor del Suelo Rural afectado por cada año de ocupación del mismo. En el caso de terrenos que se encuentran en la situación de Suelo Urbanizado, se estima en un 2 % del valor de los terrenos por cada año ocupados temporalmente, equivalente al establecido por la Ley de Impuestos Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados para la valoración de usufructos temporales.

De acuerdo a las mediciones y valoración que figuran en el Anexo I, se ha obtenido una estimación del coste de las expropiaciones y ocupaciones temporales necesarias para la ejecución de los trabajos, que asciende a la cantidad de: **CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (54.639,75 €).**

Por último, y muy especialmente, ha de significarse de modo expreso que, la cantidad determinada anteriormente es exclusivamente para uso y conocimiento de la Administración y que necesaria e ineludiblemente habrá de ajustarse y concretarse, de conformidad con el mandato y jurisprudencia constitucional, en cada caso y para cada finca afectada, en el preceptivo expediente expropiatorio que forzosa y necesariamente habrá de incoarse.

ANEXO I

SUPERFICIE Y VALORACIÓN DE EXPROPIACIONES

TRAMO 9

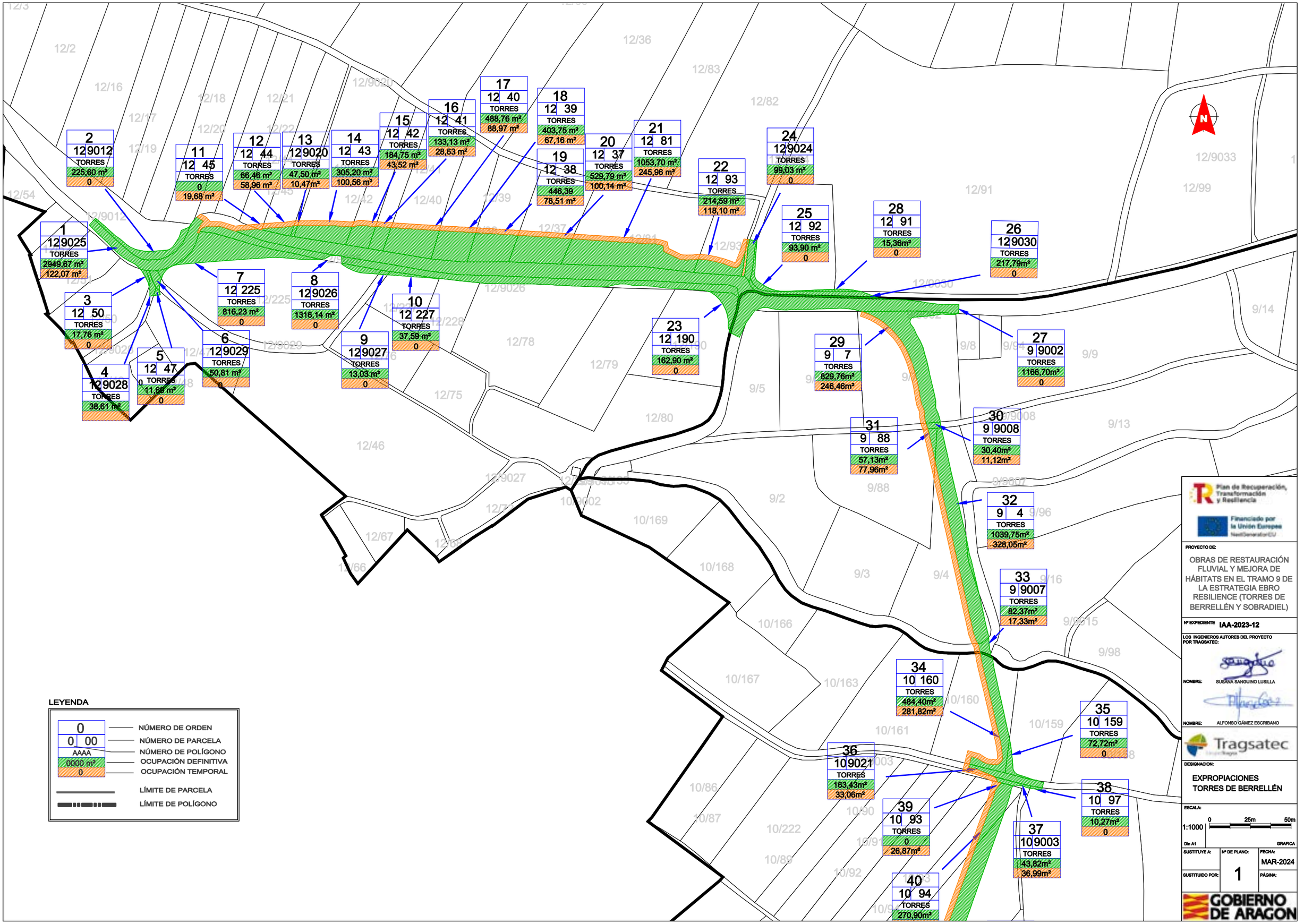
Nº	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	TIPO CULTIVO	PRECIO (€/HA)	AREA OCUPADA (M2)	AREA OCUPADA (HA)	TIPO	PRECIO EXPROPIACIÓN (€)	TITULAR CATASTRAL	OBSERVACIONES
1	Torres de Berrellén	12	9025	50266A01209025	HR	0	2949,67	0,2950	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
1	Torres de Berrellén	12	9025	50266A01209025	HR	0	122,07	0,0122	Temporal	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
2	Torres de Berrellén	12	9012	50266A01209012	HR	0	225,60	0,0226	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
3	Torres de Berrellén	12	50	50266A01200050	HR	14146	17,76	0,0018	Definitiva	25,46	GAY BERNAL FRANCISCO, GAY CAUSAPE FRANCISCO, GAY CAUSAPE MARIA DEL CASTELLAR	
4	Torres de Berrellén	12	9028	50266A01209028	HR	0	38,61	0,0039	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
5	Torres de Berrellén	12	47	50266A01200047	HR	14146	11,69	0,0012	Definitiva	16,98	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
6	Torres de Berrellén	12	9029	50266A01209029	HR	0	50,81	0,0051	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
7	Torres de Berrellén	12	225	50266A01200225	HR	14146	816,23	0,0816	Definitiva	1154,31	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
8	Torres de Berrellén	12	9026	50266A01209026	HR	0	1316,14	0,1316	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
9	Torres de Berrellén	12	9027	50266A01209027	HR	0	13,03	0,0013	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
10	Torres de Berrellén	12	227	50266A01200227	HR	14146	37,59	0,0038	Definitiva	53,75	MARIN RAMIREZ LUIS	
11	Torres de Berrellén	12	45	50266A01200045	HR	1414,6	19,68	0,0020	Temporal	2,83	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
12	Torres de Berrellén	12	44	50266A01200044	HR	14146	66,46	0,0066	Definitiva	93,36	SAHUN COROMINAS PEDRO ANTONIO	
12	Torres de Berrellén	12	44	50266A01200044	HR	1414,6	58,96	0,0059	Temporal	8,35	SAHUN COROMINAS PEDRO ANTONIO	
13	Torres de Berrellén	12	9020	50266A01209020	HR	0	47,50	0,0048	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
13	Torres de Berrellén	12	9020	50266A01209020	HR	0	10,47	0,0010	Temporal	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
14	Torres de Berrellén	12	43	50266A01200043	HR	14146	305,20	0,0305	Definitiva	431,45	CAUSAPE PEREZ MARIA NATIVIDAD ELENA	
14	Torres de Berrellén	12	43	50266A01200043	HR	1414,6	100,56	0,0101	Temporal	14,29	CAUSAPE PEREZ MARIA NATIVIDAD ELENA	
15	Torres de Berrellén	12	42	50266A01200042	HR	14146	184,75	0,0185	Definitiva	261,70	CAUSAPE PEREZ MARIA NATIVIDAD ELENA	
15	Torres de Berrellén	12	42	50266A01200042	HR	1414,6	43,52	0,0044	Temporal	6,22	CAUSAPE PEREZ MARIA NATIVIDAD ELENA	
16	Torres de Berrellén	12	41	50266A01200041	HR	14146	133,13	0,0133	Definitiva	188,14	SAHUN COROMINAS PEDRO ANTONIO	
16	Torres de Berrellén	12	41	50266A01200041	HR	1414,6	28,63	0,0029	Temporal	4,10	SAHUN COROMINAS PEDRO ANTONIO	
17	Torres de Berrellén	12	40	50266A01200040	HR	14146	488,76	0,0489	Definitiva	691,74	SAHUN COROMINAS PEDRO ANTONIO	
17	Torres de Berrellén	12	40	50266A01200040	HR	1414,6	88,97	0,0089	Temporal	12,59	SAHUN COROMINAS PEDRO ANTONIO	
18	Torres de Berrellén	12	39	50266A01200039	HR	14146	403,75	0,0404	Definitiva	571,50	GAY BERNAL FRANCISCO, GAY CAUSAPE MARIA DEL CASTELLAR	
18	Torres de Berrellén	12	39	50266A01200039	HR	1414,6	67,16	0,0067	Temporal	9,48	GAY BERNAL FRANCISCO, GAY CAUSAPE MARIA DEL CASTELLAR	
19	Torres de Berrellén	12	38	50266A01200038	HR	14146	446,39	0,0446	Definitiva	630,91	RUIZ RICAO ANTONIO	
19	Torres de Berrellén	12	38	50266A01200038	HR	1414,6	78,51	0,0079	Temporal	11,18	RUIZ RICAO ANTONIO	
20	Torres de Berrellén	12	37	50266A01200037	HR	14146	529,79	0,0530	Definitiva	749,74	SAHUN HERRERO AURELIO, SAHUN HERRERO JESUS ANGEL	
20	Torres de Berrellén	12	37	50266A01200037	HR	1414,6	100,14	0,0100	Temporal	14,15	SAHUN HERRERO AURELIO, SAHUN HERRERO JESUS ANGEL	
21	Torres de Berrellén	12	81	50266A01200081	HR	14146	1053,70	0,1054	Definitiva	1490,99	SAHUN HERRERO AURELIO	
21	Torres de Berrellén	12	81	50266A01200081	HR	1414,6	245,96	0,0246	Temporal	34,80	SAHUN HERRERO AURELIO	
22	Torres de Berrellén	12	93	50266A01200093	HR	14146	214,59	0,0215	Definitiva	304,14	GAY BERNAL FRANCISCO, GAY CAUSAPE MARIA DEL CASTELLAR	
22	Torres de Berrellén	12	93	50266A01200093	HR	1414,6	118,10	0,0118	Temporal	16,69	GAY BERNAL FRANCISCO, GAY CAUSAPE MARIA DEL CASTELLAR	
23	Torres de Berrellén	12	190	50266A01200190	HR	14146	162,90	0,0163	Definitiva	230,58	CERCED CARNICERO JOSE RAMON	
24	Torres de Berrellén	12	9024	50266A01209024	HR	0	99,03	0,0099	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
25	Torres de Berrellén	12	92	50266A01200092	HR	14146	93,90	0,0094	Definitiva	132,97	GAY BERNAL FRANCISCO, GAY CAUSAPE MARIA DEL CASTELLAR	
26	Torres de Berrellén	12	9030	50266A01209030	HR	0	217,79	0,0218	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
27	Torres de Berrellén	9	9002	50266A00909002	HR	0	1166,70	0,1167	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
28	Torres de Berrellén	12	91	50266A01200091	HR	14146	15,36	0,0015	Definitiva	21,22	GAY BERNAL FRANCISCO, GAY CAUSAPE MARIA DEL CASTELLAR	
29	Torres de Berrellén	9	7	50266A00900007	HR	14146	829,76	0,0830	Definitiva	1174,12	ROBRES LOPEZ JOSE ANTONIO	
29	Torres de Berrellén	9	7	50266A00900007	HR	1414,6	246,46	0,0246	Temporal	34,80	ROBRES LOPEZ JOSE ANTONIO	
30	Torres de Berrellén	9	9008	50266A00909008	HR	0	30,40	0,0030	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
30	Torres de Berrellén	9	9008	50266A00909008	HR	0	11,12	0,0011	Temporal	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
31	Torres de Berrellén	9	88	50266A00900088	HR	14146	57,13	0,0057	Definitiva	80,63	GOMEZ LOZANO PILAR, LOPEZ GOMEZ MARIA ANTONIA	
31	Torres de Berrellén	9	88	50266A00900088	HR	1414,6	77,96	0,0078	Temporal	11,03	GOMEZ LOZANO PILAR, LOPEZ GOMEZ MARIA ANTONIA	
32	Torres de Berrellén	9	4	50266A00900004	HR	14146	1039,75	0,1040	Definitiva	1471,18	SAHUN HERRERO AURELIO, SAHUN HERRERO JESUS ANGEL	
32	Torres de Berrellén	9	4	50266A00900004	HR	1414,6	328,05	0,0328	Temporal	46,40	SAHUN HERRERO AURELIO, SAHUN HERRERO JESUS ANGEL	
33	Torres de Berrellén	9	9007	50266A00909007	HR	0	82,37	0,0082	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
33	Torres de Berrellén	9	9007	50266A00909007	HR	0	17,33	0,0017	Temporal	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
34	Torres de Berrellén	10	160	50266A01000160	HR	14146	484,40	0,0484	Definitiva	684,67	SAHUN HERRERO AURELIO	
34	Torres de Berrellén	10	160	50266A01000160	HR	1414,6	281,82	0,0282	Temporal	39,89	SAHUN HERRERO AURELIO	
35	Torres de Berrellén	10	159	50266A01000159	HR	14146	72,72	0,0073	Definitiva	103,27	SAHUN HERRERO AURELIO, SAHUN HERRERO JESUS ANGEL	
36	Torres de Berrellén	10	9021	50266A01009021	HR	0	162,43	0,0162	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
36	Torres de Berrellén	10	9021	50266A01009021	HR	0	33,06	0,0033	Temporal	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
37	Torres de Berrellén	10	9003	50266A01009003	HR	0	43,82	0,0044	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
37	Torres de Berrellén	10	9003	50266A01009003	HR	0	36,99	0,0037	Temporal	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
38	Torres de Berrellén	10	97	50266A01000097	HR	14146	10,27	0,0010	Definitiva	14,15	LATORRE GASCON FRANCISCA MARIA PILAR, MURILLO LATORRE MIGUEL ANGEL, MURILLO LATORRE JOSE VICTOR	
39	Torres de Berrellén	10	93	50266A01000093	HR	14146	6,04	0,0006	Definitiva	8,49	PINOS FRANCO LUIS FERNANDO	
39	Torres de Berrellén	10	93	50266A01000093	HR	1414,6	26,87	0,0027	Temporal	3,82	PINOS FRANCO LUIS FERNANDO	
40	Torres de Berrellén	10	94	50266A01000094	HR	14146	270,90	0,0271	Definitiva	383,36	GALINDO MURILLO ANTONIO	
40	Torres de Berrellén	10	94	50266A01000094	HR	1414,6	110,14	0,0110	Temporal	15,56	GALINDO MURILLO ANTONIO	
41	Torres de Berrellén	10	95	50266A01000095	HR	14146	1268,90	0,1269	Definitiva	1795,13	SAHUN HERRERO AURELIO	
41	Torres de Berrellén	10	95	50266A01000095	HR	1414,6	344,19	0,0344	Temporal	48,66	SAHUN HERRERO AURELIO	
42	Torres de Berrellén	10	96	50266A01000096	HR	14146	27,85	0,0028	Definitiva	39,61	SAHUN HERRERO AURELIO	
43	Torres de Berrellén	10	9005	50266A01009005	HR	0	33,92	0,0034	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
43	Torres de Berrellén	10	9005	50266A01009005	HR	0	9,39	0,0009	Temporal	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
44	Torres de Berrellén	10	69	50266A01000069	HR	14146	13,69	0,0014	Definitiva	19,80	SAHUN HERRERO AURELIO	
44	Torres de Berrellén	10	69	50266A01000069	HR	1414,6	29,53	0,0030	Temporal	4,24	SAHUN HERRERO AURELIO	
45	Torres de Berrellén	10	67	50266A01000067	HR	14146	207,21	0,0207	Definitiva	292,82	SAHUN HERRERO AURELIO	
45	Torres de Berrellén	10	67	50266A01000067	HR	1414,6	76,61	0,0077	Temporal	10,89	SAHUN HERRERO AURELIO	
46	Torres de Berrellén	10	65	50266A01000065	HR	14146	211,59	0,0212	Definitiva	299,90	RUBIO MANRESA MAURICIO	
46	Torres de Berrellén	10	65	50266A01000065	HR	1414,6	67,55	0,0068	Temporal	9,62	RUBIO MANRESA MAURICIO	
47	Torres de Berrellén	10	64	50266A01000064	HR	14146	246,30	0,0246	Definitiva	347,99	RUBIO MANRESA MAURICIO	
47	Torres de Berrellén	10	64	50266A01000064	HR	1414,6	77,41	0,0077	Temporal	10,89	RUBIO MANRESA MAURICIO	
48	Torres de Berrellén	10	62	50266A01000062	HR	14146	284,13	0,0284	Definitiva	401,75	ALCALA GASCON LUIS	
48	Torres de Berrellén	10	62	50266A01000062	HR	1414,6	78,70	0,0079	Temporal	11,18	ALCALA GASCON LUIS	
49	Torres de Berrellén	10	9015	50266A01009015	HR	0	42,98	0,0043	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
49	Torres de Berrellén	10	9015	50266A01009015	HR	0	12,55	0,0013	Temporal	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
50	Torres de Berrellén	10	60	50266A01000060	HR	14146	461,00	0,0461	Definitiva	652,13	VIOLADE RUBIO TOMAS	
50	Torres de Berrellén	10	60	50266A01000060	HR	1414,6	139,74	0,0140	Temporal	19,80	VIOLADE RUBIO TOMAS	
51	Torres de Berrellén	10	9019	50266A01009019	HR	0	125,43	0,0125	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
51	Torres de Berrellén	10	9019	50266A01009019	HR	0	18,39	0,0018	Temporal	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
52	Torres de Berrellén	10	19	50266A01000019	HR	14146	22,73	0,0023	Definitiva	32,54	CALVO MATA MARIA JESUS, ROBRES ANTOLINO TOMAS	
52	Torres de Berrellén	10	19	50266A01000019	HR	1414,6	39,97	0,0040	Temporal	5,66	CALVO MATA MARIA JESUS, ROBRES ANTOLINO TOMAS	
53	Torres de Berrellén	10	20	50266A01000020	HR	14146	1064,42	0,1064	Definitiva	1505,13	SAHUN HERRERO AURELIO	
53	Torres de Berrellén	10	20	50266A01000020	HR	1414,6	348,65	0,0349	Temporal	49,37	SAHUN HERRERO AURELIO	
54	Torres de Berrellén	11	9012	50266A01109012	HR	0	82,00	0,0082	Definitiva	0,00	COMUNIDAD DE REGANTES DEL TERMINO Y ACEQUIA DE UTEBO	
54	Torres de Berrellén	11	9012	50266A01109012	HR	0	31,78	0,0032	Temporal	0,00	COMUNIDAD DE REGANTES DEL TERMINO Y ACEQUIA DE UTEBO	
55	Torres de Berrellén	11	58	50266A01100058	HR	14146	64,28	0,0064	Definitiva	90,53	LAPUENTE ASO ANGEL ANICETO	
55	Torres de Berrellén	11	58	50266A01100058	HR	1414,6	111,10	0,0111	Temporal	15,70	LAPUENTE ASO ANGEL ANICETO	
56	Torres de Berrellén	11	57	50266A01100057	HR	14146	419,02	0,0419	Definitiva	592,72	MENDIZ SANCHO JESUS	
56	Torres de Berrellén	11	57	50266A01100057	HR	1414,6	77,14	0,0077	Temporal	10,89	MENDIZ SANCHO JESUS	
57	Torres de Berrellén	11	9021	50266A01109021	HR	0	27,53	0,0028	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
57	Torres de Berrellén	11	9021	50266A01109021	HR	0	9,80	0,0010	Temporal	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
58	Torres de Berrellén	11	9022	50266A01109022	HR	0	169,87	0,0170	Definitiva	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
58	Torres de Berrellén	11	9022	50266A01109022	HR	0	15,11	0,0015	Temporal	0,00	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	
59	Torres de Berrellén	11	59	50266A01100059	HR	1414,6	20,01	0,0020	Temporal	2,83	MARTINEZ SAHUN MARIA JESUS	
60	Torres de Berrellén	11	9031	50266A01109031	HR	0	312,32	0,0312	Definitiva	0,00	-	
60	Torres de Berrellén	11	9031	50266A01109031	HR	0	220,27	0,0220	Temporal	0,00	-	
61	Torres de Berrellén	11	9026	50266A01109026	HR	0	13,64	0,0014	Definitiva	0,00	CDAD REG HUERTA CASTELLAR Y GARFILAN	
62	Torres de Berrellén	11	45	50266A01100045	HR	14146	18,07	0,0018	Definitiva	25,46	MURILLO ROBRES MIGUEL ANGEL, MURILLO ROBRES MARIA DEL CARMEN	
62	Torres de Berrellén	11	45	50266A01100045	HR	1414,6	2,87	0,0003	Temporal	0,42	MURILLO ROBRES MIGUEL ANGEL, MURILLO ROBRES MARIA DEL CARMEN	
63	Torres de Berrellén	7	103	50266A00700103	HR	1414,6	769,02	0,0769	Temporal	108,78	AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN	Según el SNZCI esta parcela se encuentra en Dominio Público Hidráulico Cartográfico

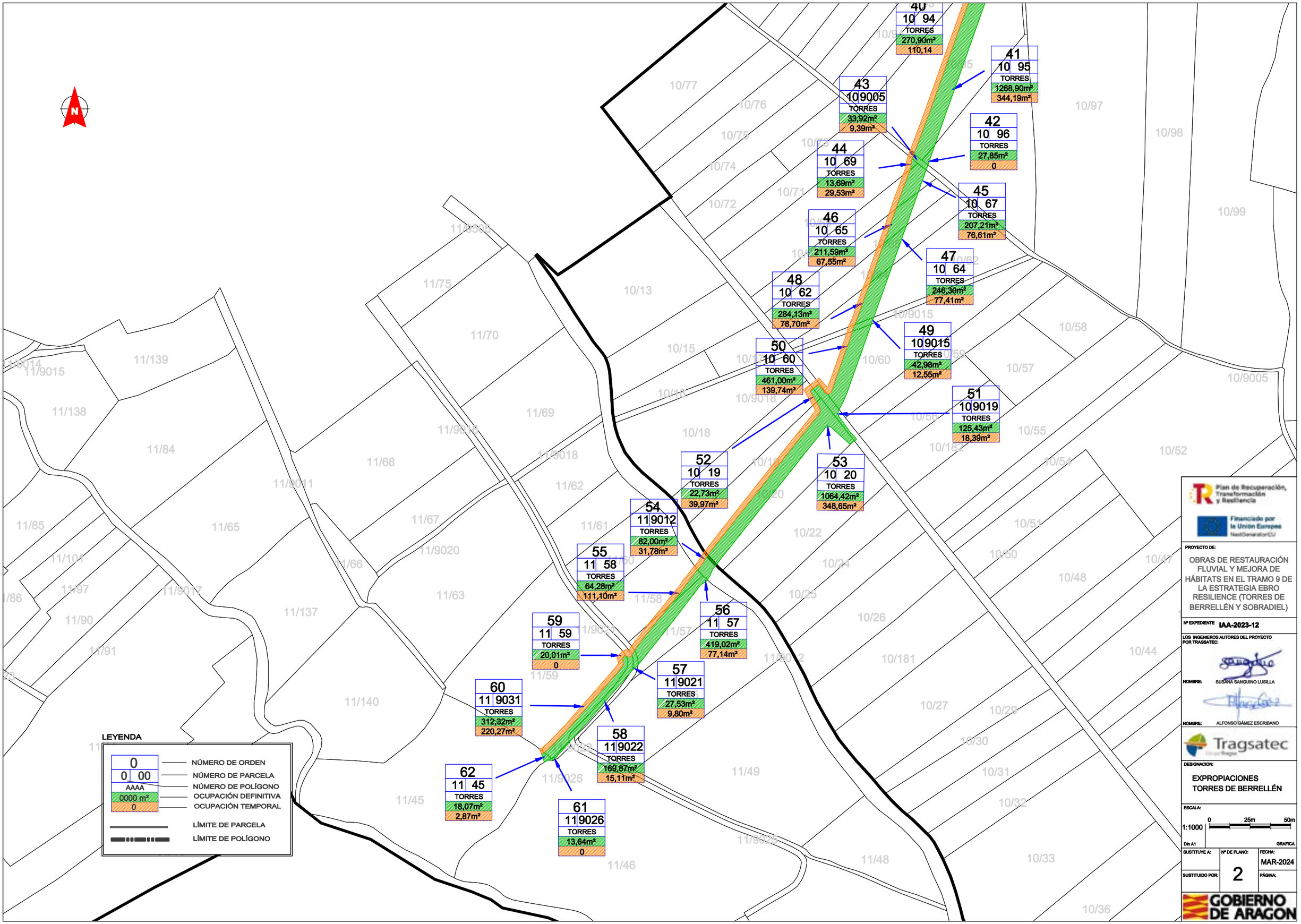
Nº	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	TIPO CULTIVO	PRECIO (€/HA)	AREA OCUPADA (M2)	AREA OCUPADA (HA)	TIPO	PRECIO EXPROPIACIÓN (€)	TITULAR CATASTRAL	OBSERVACIONES
64	Torres de Berrellén	8	9007	50266A00809007	HR	0	661,74	0,0662	Temporal	0,00	CONFEDERACION HIDROGRAFICA EBRO MOP	Según el SNZCI esta parcela se encuentra en Dominio Público Hidráulico Cartográfico
65	Sobradiel	33306	7	3330607XM6233S	-	24200	298,11	0,0298	Definitiva	721,16	ADVERSAL GESTORA SL	
66	Sobradiel	14	10	50250A01400010	HR	14146	714,70	0,0715	Definitiva	1011,44	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
66	Sobradiel	14	10	50250A01400010	HR	1414,6	48,96	0,0049	Temporal	6,93	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
67	Sobradiel	14	7	50250A01400007	HR	14146	450,49	0,0450	Definitiva	636,57	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
67	Sobradiel	14	7	50250A01400007	HR	1414,6	144,04	0,0144	Temporal	20,37	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
68	Sobradiel	14	113	50250A01400113	HR	14146	1095,55	0,1096	Definitiva	1550,40	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
68	Sobradiel	14	113	50250A01400113	HR	1414,6	166,58	0,0167	Temporal	23,62	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
69	Sobradiel	14	9016	50250A01409016	HR	0	416,42	0,0416	Definitiva	0,00	HERMANDAD ACEQUIAS MADRID CENTEN SOBRAD	
69	Sobradiel	14	9016	50250A01409016	HR	0	67,02	0,0067	Temporal	0,00	HERMANDAD ACEQUIAS MADRID CENTEN SOBRAD	
70	Sobradiel	4	38	50250A00400038	HR	14146	55,99	0,0056	Definitiva	79,22	ARAGUES DONOSO TOMAS	
70	Sobradiel	4	38	50250A00400038	HR	1414,6	99,83	0,0100	Temporal	14,15	ARAGUES DONOSO TOMAS	
71	Sobradiel	4	3	50250A00400003	HR	14146	5926,37	0,5926	Definitiva	8382,92	LOPEZ MARIN VISITACION, LOPEZ MARIN LUIS ISMAEL	
71	Sobradiel	4	3	50250A00400003	HR	1414,6	438,48	0,0438	Temporal	61,96	LOPEZ MARIN VISITACION, LOPEZ MARIN LUIS ISMAEL	
72	Sobradiel	35284	10	3528410XM6232N	-	24200	795,73	0,0796	Definitiva	1926,32	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
73	Sobradiel	35284	3	3528403XM6232N	-	24200	2270,84	0,2271	Definitiva	5495,82	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
74	Sobradiel	4	105	50250A00400105	HR	14146	1344,84	0,1345	Definitiva	1902,64	BOMBON CONCHAN ANTONIO	
74	Sobradiel	4	105	50250A00400105	HR	1414,6	104,08	0,0104	Temporal	14,71	BOMBON CONCHAN ANTONIO	
75	Sobradiel	4	104	50250A00400104	HR	14146	1080,47	0,1080	Definitiva	1527,77	ARTEAGA CARBONEL MANUEL ANTONIO	
75	Sobradiel	4	104	50250A00400104	HR	1414,6	90,11	0,0090	Temporal	12,73	ARTEAGA CARBONEL MANUEL ANTONIO	
76	Sobradiel	4	103	50250A00400103	HR	14146	1152,49	0,1152	Definitiva	1629,62	MIRAMON NAVARRO MARIA JOSE DEL PILAR, CAPAPE MIRAMON ANA MARIA, CAPAPE MIRAMON JOSE ANTONIO	
76	Sobradiel	4	103	50250A00400103	HR	1414,6	100,54	0,0101	Temporal	14,29	MIRAMON NAVARRO MARIA JOSE DEL PILAR, CAPAPE MIRAMON ANA MARIA, CAPAPE MIRAMON JOSE ANTONIO	
77	Sobradiel	4	102	50250A00400102	HR	14146	1150,53	0,1151	Definitiva	1628,20	CAPAPE MIRAMON JOSE ANTONIO	
77	Sobradiel	4	102	50250A00400102	HR	1414,6	93,64	0,0094	Temporal	13,30	CAPAPE MIRAMON JOSE ANTONIO	
78	Sobradiel	4	9005	50250A00409005	HR	0	464,94	0,0465	Definitiva	0,00	HERMANDAD ACEQUIAS MADRID CENTEN SOBRAD	
78	Sobradiel	4	9005	50250A00409005	HR	0	6,56	0,0007	Temporal	0,00	HERMANDAD ACEQUIAS MADRID CENTEN SOBRAD	
79	Sobradiel	4	9008	50250A00409008	HR	0	392,28	0,0392	Definitiva	0,00	HERMANDAD ACEQUIAS MADRID CENTEN SOBRAD	
80	Sobradiel	4	19	50250A00400019	HR	14146	4512,67	0,4513	Definitiva	6384,09	MARIN IZAGUERRI MARIA PILAR	
80	Sobradiel	4	19	50250A00400019	HR	1414,6	551,63	0,0552	Temporal	78,09	MARIN IZAGUERRI MARIA PILAR	
81	Sobradiel	37271	27	3727127XM6232N	-	24200	757,95	0,0758	Definitiva	1834,36	AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL	
82	Sobradiel	-	-	-	HR	14146	686,90	0,0687	Definitiva	971,83	-	
83	Sobradiel	4	9007	50250A00409007	HR	0	3,03	0,0003	Definitiva	0,00	HERMANDAD ACEQUIAS MADRID CENTEN SOBRAD	
84	Sobradiel	6	9000	50250A00609000	HR	0	631,09	0,0631	Definitiva	0,00	-	
84	Sobradiel	6	9000	50250A00609000	HR	0	58,19	0,0058	Temporal	0,00	-	
85	Sobradiel	37271	21	3727121XM6232N	-	24200	12,52	0,0013	Definitiva	31,46	PROMONTORIA COLISEUM REAL ESTATE SL	
86	Sobradiel	4	17	50250A00400017	HR	14146	680,20	0,0680	Definitiva	961,93	GALLEGO MARIN PASCUALA	
86	Sobradiel	4	17	50250A00400017	HR	1414,6	313,72	0,0314	Temporal	44,42	GALLEGO MARIN PASCUALA	

HR: HERBACEO REGADIO

Total definitiva	**4,4210 ha**	**Total definitiva**	**53.740,07 €**
Total temporal	**0,7701 ha**	**Total temporal**	**899,68 €**
Total	**5,1911 ha**	**Total**	**54.639,75 €**

ANEXO II. PLANOS DE EXPROPIACIONES


1 12 9025 TORRES 2949,67 m² 122,07 m²
2 12 9012 TORRES 225,60 m² 0
3 12 50 TORRES 17,76 m² 0
4 12 9028 TORRES 38,61 m²
5 12 47 TORRES 0 11,66 m² 0
6 12 9029 TORRES 50,81 m² 0
7 12 225 TORRES 816,23 m² 0
8 12 9026 TORRES 1316,14 m² 0
9 12 9027 TORRES 13,03 m² 0
10 12 227 TORRES 37,59 m² 0
11 12 45 TORRES 0 19,68 m²
12 12 44 TORRES 66,46 m² 58,96 m²
13 12 9020 TORRES 47,50 m² 10,47m²
14 12 43 TORRES 305,20 m² 100,56 m²
15 12 42 TORRES 184,75 m² 43,52 m²
16 12 41 TORRES 133,13 m² 28,63 m²
17 12 40 TORRES 488,76 m² 88,97 m²
18 12 39 TORRES 403,75 m² 67,16 m²
19 12 38 TORRES 446,39 78,51 m²
20 12 37 TORRES 529,79 m² 100,14 m²
21 12 81 TORRES 1053,70 m² 245,96 m²
22 12 93 TORRES 214,59 m² 118,10 m²
23 12 190 TORRES 162,90 m² 0
24 12 9024 TORRES 99,03 m² 0
25 12 92 TORRES 93,90 m² 0
26 12 9030 TORRES 217,79m² 0
27 9 9002 TORRES 1166,70m² 0
28 12 91 TORRES 15,36m² 0
29 9 7 TORRES 829,76m² 246,46m²
30 9 9008 TORRES 30,40m² 11,12m²
31 9 88 TORRES 57,13m² 77,96m²
32 9 4 TORRES 1039,75m² 328,05m²
33 9 9007 TORRES 82,37m² 17,33m²
34 10 160 TORRES 484,40m² 281,82m²
35 10 159 TORRES 72,72m² 0
36 10 9021 TORRES 163,43m² 33,06m²
37 10 9003 TORRES 43,82m² 36,99m²
38 10 97 TORRES 10,27m² 0
39 10 93 TORRES 0 26,87m²
40 10 94 TORRES 270,90m²
N
LEYENDA
0 NÚMERO DE ORDEN
0 00 NÚMERO DE PARCELA
AAAA NÚMERO DE POLÍGONO
0000 m² OCUPACIÓN DEFINITIVA
0 OCUPACIÓN TEMPORAL
LÍMITE DE PARCELA
LÍMITE DE POLÍGONO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU
PROYECTO DE:
OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)
Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12
LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:
NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA
NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO
Tragsatec
DESIGNACION:
EXPROPIACIONES TORRES DE BERRELLÉN
ESCALA:
1:1000
0 25m 50m
Din A1
GRAFICA
SUSTITUYE A:
Nº DE PLANO: 1
FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:
PÁGINA:
GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

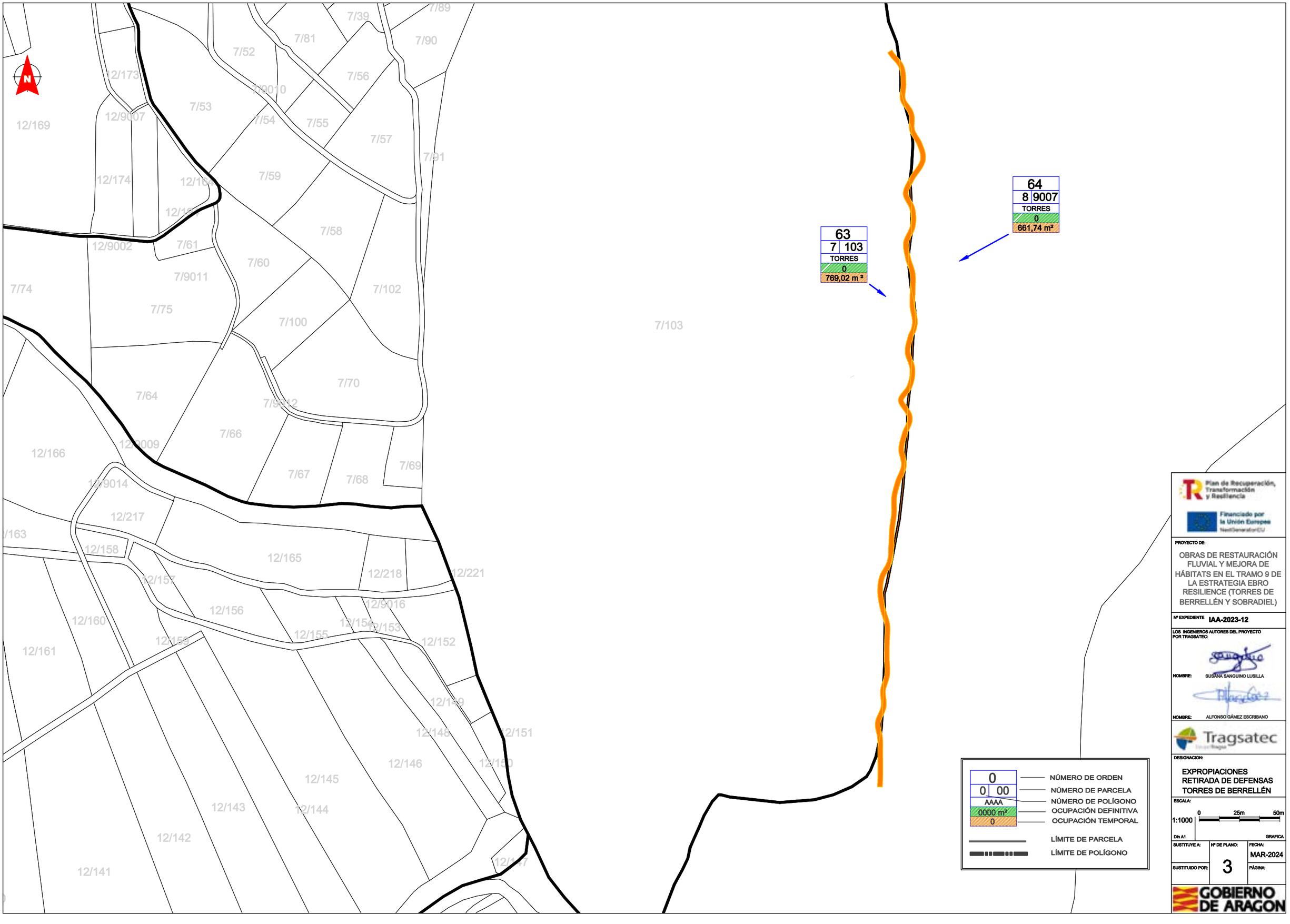
EXPROPIACIONES
TORRES DE BERRELLÉN

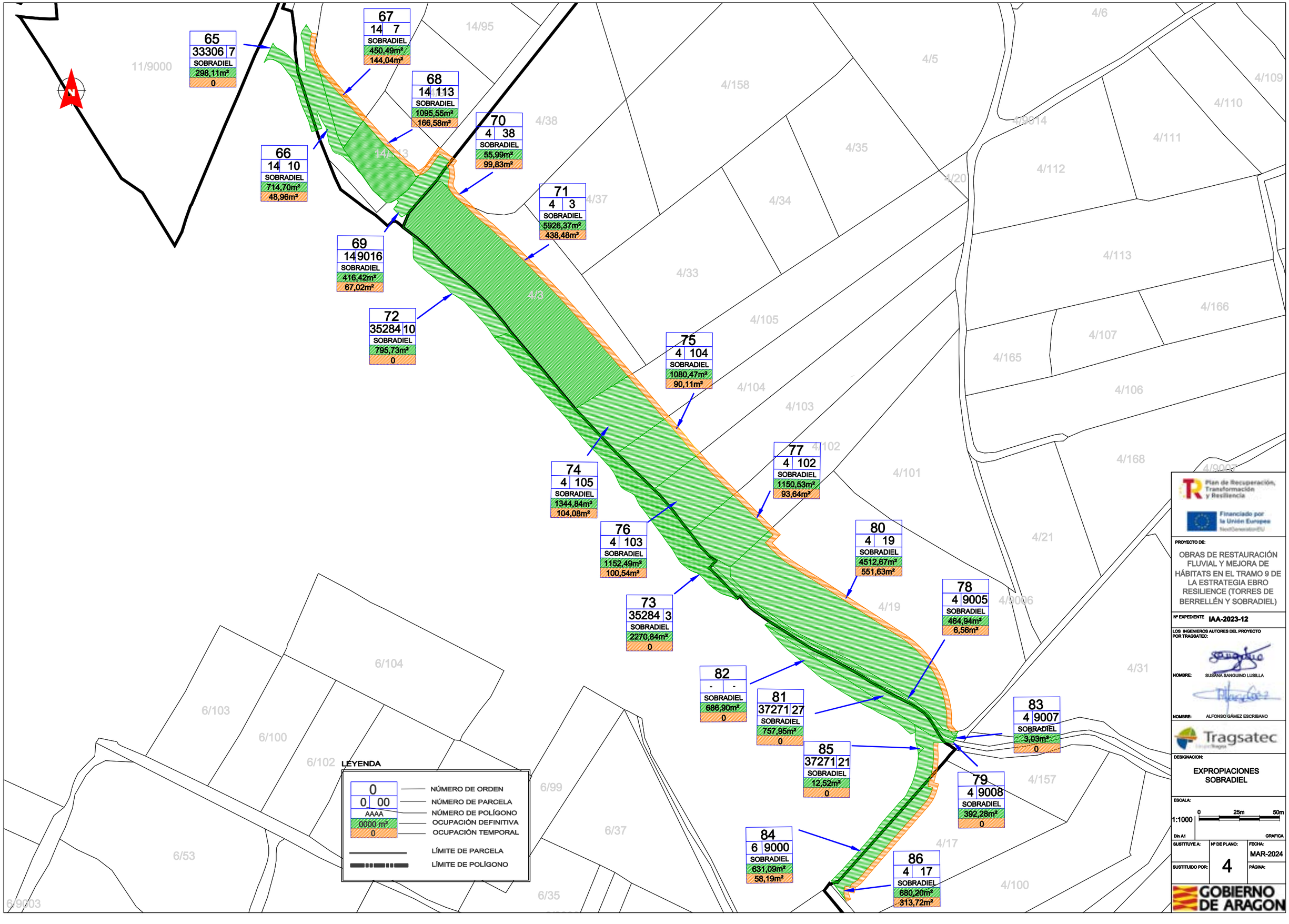
ESCALA: 1:1000 | 0 25m 50m

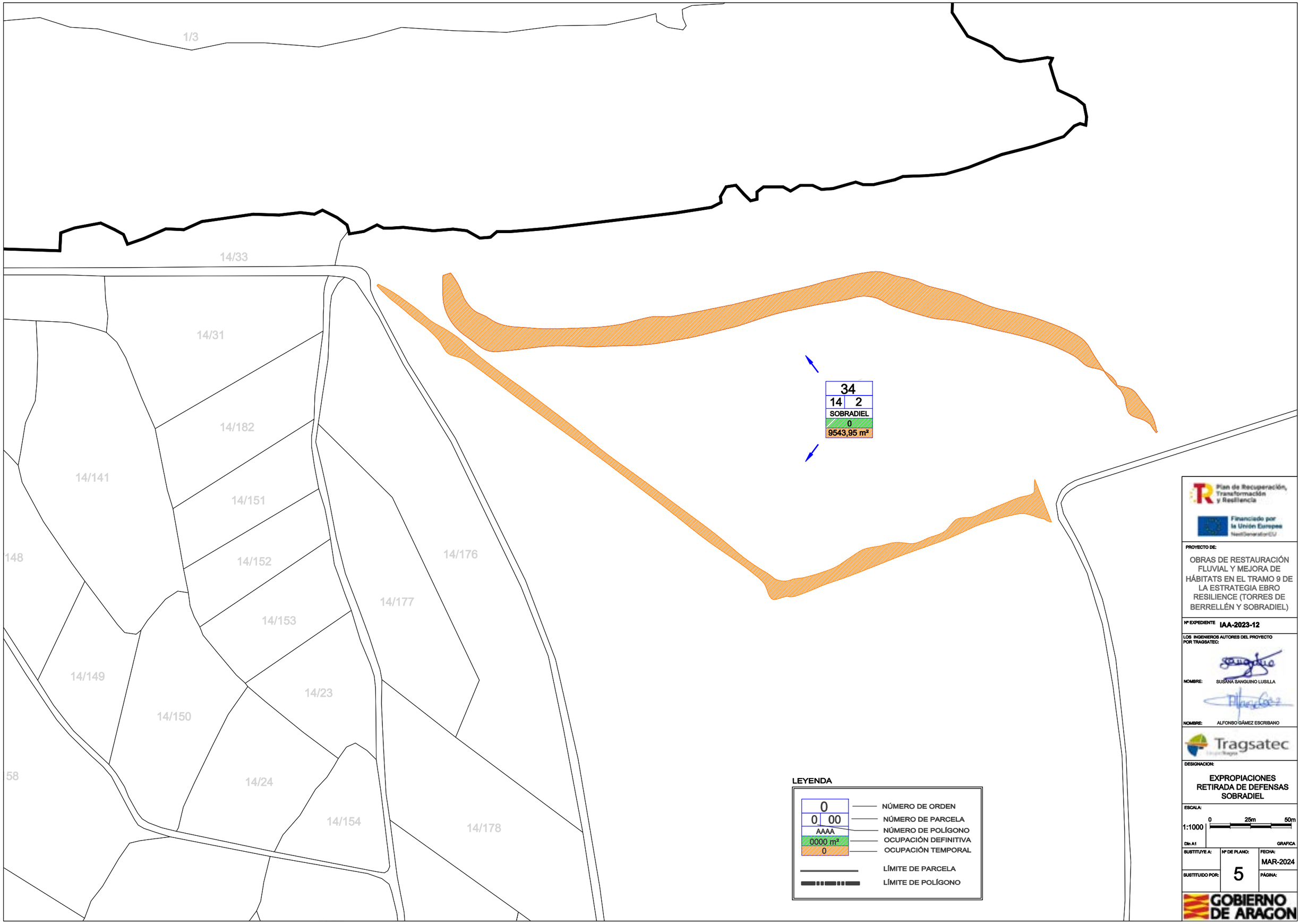
Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 2	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON


N
7/39
7/89
7/81
7/90
7/52
7/56
12/173
7/9010
7/53
12/9007
12/169
7/54
7/55
7/57
7/91
12/174
12/164
7/59
12/163
7/58
12/9002
7/61
7/60
7/9011
7/74
7/102
7/75
7/100
7/103
7/70
7/64
7/9012
7/66
12/9009
12/166
7/67
7/68
7/69
12/9014
12/217
/163
12/158
12/165
12/218
12/221
12/157
12/9016
12/156
12/160
12/154
12/153
12/155
12/152
12/161
12/159
12/148
12/151
12/146
12/150
12/145
12/143
12/144
12/142
12/141
12/147
64
8 9007
TORRES
0
661,74 m²
63
7 103
TORRES
0
769,02 m²
0
NÚMERO DE ORDEN
0 00
NÚMERO DE PARCELA
AAAA
NÚMERO DE POLÍGONO
0000 m²
OCUPACIÓN DEFINITIVA
0
OCUPACIÓN TEMPORAL
LÍMITE DE PARCELA
LÍMITE DE POLÍGONO
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU
PROYECTO DE:
OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)
Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12
LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:
NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA
NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO
Tragsatec
DESIGNACION:
EXPROPIACIONES
RETIRADA DE DEFENSAS
TORRES DE BERRELLÉN
ESCALA:
1:1000
0 25m 50m
Din A1
GRAFICA
SUSTITUYE A:
Nº DE PLANO:
3
FECHA:
MAR-2024
SUSTITUIDO POR:
PÁGINA:
GOBIERNO DE ARAGON


65
33306 7
SOBRADIEL
298,11m²
0
66
14 10
SOBRADIEL
714,70m²
48,96m²
67
14 7
SOBRADIEL
450,49m²
144,04m²
68
14 113
SOBRADIEL
1095,55m²
166,58m²
69
14 9016
SOBRADIEL
416,42m²
67,02m²
70
4 38
SOBRADIEL
55,99m²
99,83m²
71
4 3
SOBRADIEL
5926,37m²
438,48m²
72
35284 10
SOBRADIEL
795,73m²
0
73
35284 3
SOBRADIEL
2270,84m²
0
74
4 105
SOBRADIEL
1344,84m²
104,08m²
75
4 104
SOBRADIEL
1080,47m²
90,11m²
76
4 103
SOBRADIEL
1152,49m²
100,54m²
77
4 102
SOBRADIEL
1150,53m²
93,64m²
78
4 9005
SOBRADIEL
464,94m²
6,56m²
79
4 9008
SOBRADIEL
392,28m²
0
80
4 19
SOBRADIEL
4512,67m²
551,63m²
81
37271 27
SOBRADIEL
757,95m²
0
82
- -
SOBRADIEL
686,90m²
0
83
4 9007
SOBRADIEL
3,03m²
0
84
6 9000
SOBRADIEL
631,09m²
58,19m²
85
37271 21
SOBRADIEL
12,52m²
0
86
4 17
SOBRADIEL
680,20m²
313,72m²
LEYENDA
0
0 00
AAAA
0000 m²
0
NÚMERO DE ORDEN
NÚMERO DE PARCELA
NÚMERO DE POLÍGONO
OCUPACIÓN DEFINITIVA
OCUPACIÓN TEMPORAL
LÍMITE DE PARCELA
LÍMITE DE POLÍGONO
11/9000
14/95
14/38
14/113
4/158
4/5
4/6
4/109
4/110
4/9014
4/111
4/112
4/35
4/20
4/37
4/34
4/38
4/33
4/3
4/113
4/166
4/105
4/107
4/165
4/106
4/104
4/103
4/102
4/101
4/168
4/9004
4/21
4/19
4/9006
4/31
4/157
4/17
4/100
6/104
6/103
6/100
6/102
6/99
6/37
6/53
6/35
6/9003
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea
PROYECTO DE:
OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)
Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12
LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:
NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA
NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO
Tragsatec
DESIGNACION:
EXPROPIACIONES SOBRADIEL
ESCALA:
1:1000
0 25m 50m
Din A1
GRAFICA
SUSTITUYE A:
Nº DE PLANO:
4
FECHA:
MAR-2024
SUSTITUIDO POR:
PÁGINA:
GOBIERNO DE ARAGON



LEYENDA

0	NÚMERO DE ORDEN
0 00	NÚMERO DE PARCELA
AAAA	NÚMERO DE POLÍGONO
0000 m²	OCUPACIÓN DEFINITIVA
0	OCUPACIÓN TEMPORAL
	LÍMITE DE PARCELA
	LÍMITE DE POLÍGONO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

EXPROPIACIONES
RETIRADA DE DEFENSAS
SOBRADIEL

ESCALA: 1:1000 (0 25m 50m) Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	5	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

ANEXO III. CERTIFICACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE PARCELAS

AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLÉN

ABEL MORENO AZNAR, SECRETARIO-INTERVENTOR DEL AYUNTAMIENTO DE TORRES DE BERRELLEN, CERTIFICO

Que de la información obrante en Secretaría-intervención a mi cargo, en los términos de la solicitud del Instituto Aragonés del Agua, y en relación con las parcelas que a continuación se relacionan, se ha obtenido compromisos de disponibilidad de los terrenos para que se puedan ejecutar obras de construcción de Mota de defensa del municipio de Torres de Berrellén, frente a riesgo de inundaciones de los siguientes propiedades en Término Municipal de Torres de Berrellén:

Num. De finca.	Titular	Polígono	Parcela	Referencia Catastral		Superficie área ocupada M2	Superficie área ocupada HA
1	Ayuntamiento Torres de Berrellen	12	47	50266A01200047		11,37	0,00
2	Ayuntamiento Torres de Berrellen	12	225	50266A01200225		878,75	0,09
3	Pedro Antonio Sahun Corominas- Acuerdo disponibilidad.	12	44	50266A01200044		31,26	0,00
4	Causape Perez, Maria Natividad Elena. Acuerdo disponibilidad.	12	43	50266A01200043		259,52	0,03
5	Causape Perez, Maria Natividad Elena. Acuerdo disponibilidad.	12	42	50266A01200042		152,58	0,02
6	Pedro Antonio Sahun Corominas- Acuerdo disponibilidad.	12	41	50266A01200041		110,53	0,01
7	Pedro Antonio Sahun Corominas- Acuerdo disponibilidad.	12	40	50266A01200040		418,27	0,04
8	Hdos. De Maria Angeles Causape Forcén- Acuerdo disponibilidad-	12	39	50266A01200039		349,99	0,03
9	Pedro Antonio Sahun Corominas- Acuerdo disponibilidad.	12	38	50266A01200038		382,66	0,04
10	Aurelio Sahun Herrero, y Hdos de Sahun Herrero, Angel. -Acuerdo disponibilidad	12	37	50266A01200037		448,22	0,04
11	Aurelio Sahun Herrero, -Acuerdo disponibilidad-	12	81	50266A01200081		945,26	0,09
12	Franciso Gay Bernal – Acuerdo disponibilidad.	12	93	50266A01200093		220,61	0,02
13	JOSE RAMON CERCED CARNICERO	12	190	50266A01200190		186,94	0,02

Cód. Validación: AM7LSR29LJ3J65MRTL9NX6PJX
Verificación: https://torresdeberrellen.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 1 de 3

14	Franciso Gay Bernal – Acuerdo disponibilidad.	12	92	50266A01200092		103,29	0,01
15	Hdos. Maria ángeles Causape Forcen -Acuerdo disponibilidad	12	91	50266A01200091		26,25	0,00
16	Jose Antonio Robres Lopez- Acuerdo disponibilidad.	9	7	50266A00900007		959,11	0,10
17	Pilar Gomez Lozano. - acuerdo disponibilidad-	9	88	50266A00900088		70,18	0,01
18	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	9	4	50266A00900004		1.164,31	0,12
19	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	10	160	50266A01000160		559,43	0,06
20	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	10	159	50266A01000159		136,56	0,01
21	Maria Pilar Causape Cerced.-Acuerdo disponibilidad.	10	158	50266A01000158		10,20	0,00
22	Maria Pilar LaTorre Gascon-Acuerdo disponibilidad	10	97	50266A01000097		42,53	0,00
23	Luis Fernando Pinos Franco- Acuerdo disponibilidad-	10	93	50266A01000093		11,80	0,00
24	Antonio Galindo Murillo – Acuerdo disponibilidad-	10	94	50266A01000094		339,14	0,03
25	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	10	95	50266A01000095		1.440,64	0,14
26	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	10	96	50266A01000096		36,58	0,00
27	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	10	69	50266A01000069		18,10	0,00
28	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	10	67	50266A01000067		233,06	0,02
29	Rubio Manresa Mauricio – Acuerdo disponibilidad-	10	65	50266A01000065		246,49	0,02
30	Rubio Manresa Mauricio – Acuerdo disponibilidad-	10	64	50266A01000064		318,48	0,03
31	Luis Alcala Gascon– Acuerdo disponibilidad-	10	62	50266A01000062		376,79	0,04
32	TOMAS VIOLADE RUBIO – Acuerdo disponibilidad-	10	60	50266A01000060		593,58	0,06
33	Maria Rosa Gascon perez- Acuerdo disponibilidad.	10	18	50266A01000018		27,70	0,00
34	Maria Jesus Calvo Mata- y Tomas Robres Antolino – Acuerdo disponibilidad.	10	19	50266A01000019		53,60	0,01
35	Aurelio Sahun Herrero, - Acuerdo disponibilidad	10	20	50266A01000020		1.231,46	0,12
36	Jose Antonio Molla Gonzalez -acuerdo	10	22	50266A01000022		7,95	0,00

Cód. Validación: AM7LSR29LJ3J65MRTL9NX6PJX
Verificación: https://torresdeberrellen.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 2 de 3

	disponibilidad-						
37	ANGEL LAPUENTE ASO- Acuerdo disponibilidad	11	58	50266A01100058		83,20	0,01
38	Jose Mendiz Sancho – Acuerdo disponibilidad-	11	57	50266A01100057		469,35	0,05
39	Maria del Carmen Murillo Robres – Acuerdo disponibilidad-	11	45	50266A01100045		19,01	0,00

De lo que doy fe, a los efectos oportunos en el expediente de su razón

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRONICAMENTE

Cód. Validación: AM7LSR29LJ3J65MRTL9NX6PJX
Verificación: https://torresdeberrellen.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 3 de 3

SOBRADIEL
AYUNTAMIENTO

Ainhoa Gracia Cameo (1 de 2)
ALCALDESA-PRESIDENTA
Fecha Firma: 27/03/2024
HASH: a80c7022e0f4441b31fea924c0fca403

MARIA DEL ROSARIO GARCÍA-BARCELÓ FERNÁNDEZ (2 de 2)
SECRETARIA-INTERVENTORA
Fecha Firma: 27/03/2024
HASH: d884192bf131cf1669bfceb3ed1d03961

Dª MARIA DEL ROSARIO GARCÍA-BARCELÓ FERNÁNDEZ, SECRETARIA-INTERVENTORA DEL AYUNTAMIENTO DE SOBRADIEL (ZARAGOZA):

C E R T I F I C O:

Que según datos obrantes en la Secretaría a mi cargo, y concretamente en el expediente del Proyecto *"Restauración fluvial y mejora de hábitats en el Tramo 9 de la Estrategia Ebro Resilience (Torres de Berrellén y Sobradiel)",* se han recibido las autorizaciones previas para la ocupación de las fincas de los siguientes propietarios afectados:

POLIGONO/PARCELA	PROPIETARIO	DNI
4/105	ANTONIO BOMBÓN CONCHÁN	17086770R
4/38	TOMÁS ARAGÜES DONOSO	17685444P
4/3	LUIS ISMAEL LÓPEZ MARÍN VISITACIÓN LÓPEZ MARÍN	17125925X 17122502Z
4/17	PASCUALA GALLEGO MARIN	17666245Z

Sin tener constancia, hasta la fecha, de la conformidad/ disconformidad del resto de propietarios afectados de las fincas del Proyecto descrito en los antecedentes.

Y para que conste, a los efectos oportunos, se expide el presente con el Visto Bueno de la Sra. Alcaldesa, en Sobradiel a fecha de la firma electrónica.

La Alcaldesa-Presidenta, La Secretaria-Interventora
Fdo.: Ainhoa Gracia Cameo

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

Cód. Validación: 7D4RN2R5FRD9D2SN3ELEYYNGL
Verificación: https://sobradiel.sedelectronica.es/
Documento firmado electrónicamente desde la plataforma esPublico Gestiona | Página 1 de 1

ANEJO Nº 14.- PLAN DE OBRA

PROYECTO: OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)
EXPEDIENTE: IAA-2023-12

CRONOGRAMA DE LOS TRABAJOS

MESES	jul-24	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	
ACTIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**PRESUPUESTO €**
ACTUACIONES EN TORRES DE BERRELLÉN									**1.052.551,48**
DISPONIBILIDAD DE TERRENOS/REPLANTEO									
PERÍMETRO DE SEGURIDAD									619.971,64
ESCORREDERO									71.664,91
REPOSICIÓN DE SERVICIOS									55.710,96
RETIRADA DEFENSA EXISTENTE									90.623,40
MEDIDAS MEJORA DE HÁBITATS									62.187,96
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS									13.349,46
MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO									135.665,90
PANELES INTERPRETATIVOS									3.377,25
ACTUACIONES EN SOBRADIEL									**1.316.274,13**
DISPONIBILIDAD DE TERRENOS/REPLANTEO									
PERÍMETRO DE SEGURIDAD									465.538,48
ESCORREDERO									130.894,18
REPOSICIÓN DE SERVICIOS									65.708,18
RELLENO TRASDÓS DIQUE									241.415,08
RETIRADA DEFENSA EXISTENTE									71.171,74
SOTERRADO DE ACEQUIA									167.127,00
MEDIDAS MEJORA DE HÁBITATS									67.018,90
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS									5.942,52
MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO									98.080,80
PANELES INTERPRETATIVOS									3.377,25
GESTIÓN DE RESIDUOS									93.560,05
SEGURIDAD Y SALUD									35.440,93
Coste directo €		180.847,18	527.141,20	429.477,92	537.412,00	268.686,12	354.135,13	200.127,04	2.497.826,59
Ejecución material €		206.075,35	600.677,40	489.390,09	612.380,97	306.167,83	403.536,98	228.044,76	2.846.273,39
Certificación mensual €		206.075,35	600.677,40	489.390,09	612.380,97	306.167,83	403.536,98	228.044,76	2.846.273,39
Certificación a origen €		206.075,35	806.752,75	1.296.142,84	1.908.523,81	2.214.691,65	2.618.228,63	2.846.273,39	

ANEJO Nº 15
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- PRECIOS UNITARIOS

3.- PRECIOS AUXILIARES

4.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

5.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

6.- CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

1.- INTRODUCCIÓN.

Para la confección del presupuesto se han utilizado las vigentes tarifas de trabajos por Administración para las obras realizadas por TRAGSA, aprobadas por Resolución de 13 de abril de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se actualizan las tarifas de 2023 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para aquellas entidades respecto de las cuales tenga la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos.

- En el apartado 2 se incluyen los listados de los precios unitarios de la mano de obra, de la maquinaria y de los materiales, en el apartado 3 se incluyen los precios auxiliares y en el apartado 4 se incluyen los cuadros de precios de las unidades de obra, dividiéndose en:
    - Precios aplicados al presente proyecto y contenidos en las citadas tarifas de TRAGSA.
    - Precios aplicados al presente proyecto y no contenidos en las citadas tarifas de TRAGSA. Estos precios se forman a partir de precios unitarios o auxiliares procedentes de las tarifas de TRAGSA, y cuando no existen en dichas tarifas, se han utilizado otras bases de precios vigentes y aprobadas por algún organismo oficial como CENTRO, PREOC, etc. Se han aplicado los rendimientos obtenidos en otras obras similares o sancionados por la práctica.

Para distinguir los precios que no son tarifas TRAGSA se ha elegido un nomenclátor donde la primera letra es “Z_”.

En el apartado 6 se incluye el certificado de aceptación de precios por parte de TRAGSA de todos aquellos precios que no están incluidos en las tarifas TRAGSA.

2.- PRECIOS UNITARIOS.

Se incluyen a continuación, los listados de los precios unitarios de la mano de obra, de la maquinaria y de los materiales:

MATERIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P01033	m³	Madera encofrar (p.o.)	428,88
P01038	ud	Panel metálico 50x100 cm con accesorios (p.o.)	33,80
P01044	kg	Puntas (p.o.)	2,71
P01045	kg	Alambre (p.o.)	1,96
P01042	l	Aceite de desencofrado, encofrados metálicos (p.o.)	4,20
P03001	m³	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	67,75
P03017	m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente (p.o.)	88,29
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,96
P01006	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	110,75
P02001	m³	Arena (p.o.)	25,99
P02009	m³	Grava (p.o.)	22,43
P09031	m	Tubo hormigón armado campana ø 1,50 m C-60 junta de goma (p.o.)	218,49
P07010	t	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 (p.o.)	464,69
P07016	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D (p.o.)	64,22
P02998v	kmt	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km	0,1053
P03003	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)	74,05
P01041	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	4,80
P17020	m	Tubo PVC liso saneamiento junta elástica ø 500 mm rig.4 kN/m² (p.o.)	57,28
P09018	m	Tubo hormigón armado campana ø 0,60 m C-90 junta (p.o.)	49,09
P09019	m	Tubo hormigón armado campana ø 0,80 m C-90 junta de goma (p.o.)	70,50
P09021	m	Tubo hormigón armado campana ø 1,20 m C-60 junta de goma (p.o.)	135,75
P01048	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,27
P35008	ud	Anillo pozo H.A. ø 100 cm h= 100 cm c/p.p.junta y pates (p.o.)	145,69
P35009	ud	Anillo pozo H.A. ø 100 cm h= 33 cm c/p.p. junta y pates (p.o.)	52,27
P35012	ud	Cono asimétr H.A. ø 100/60 cm h= 100 cm, c/cerco y tapa fund (p.o.)	186,64
P03039	m³	Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno (p.o.)	4,60
P02023	t	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	11,15
P09022	m	Tubo hormigón armado campana ø 0,40 m C-90 junta de goma (p.o.)	24,07
P42001	ud	Suelos. Determinación materia orgánica	36,61
P42002	ud	Suelos. Análisis Granulométrico	37,11
P42003	ud	Suelos. Determinación límite líquido	18,40
P42004	ud	Suelos. Determinación límite plástico	19,03
P42011	ud	Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos	22,42
P42013	ud	Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal	54,22
P42014	ud	Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado	72,69
P42023	ud	Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco	174,86
P42024	ud	Hormigones y Morteros. Ensayo compresión	14,04
P28015	ud	Señal prohibic. u obligac. STOP Octógono ø 60cm, doble apot (p.o.)	31,98
P28040	m	Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)	6,31
P28042	m	Barrera seguridad con banda 30 cm y poste tubular 150x55 (p.o.)	34,15

MATERIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P28044	ud	Abatimiento barrera de seguridad 4 m (p.o.)	258,93
P03013	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20 mm, sulforresistente (p.o.)	77,93
P03015	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente (p.o.)	83,58
P38004	ud	Estructura de madera señal tipo CN-01	630,98
P01199	kg	Perfil acero laminado IPN (p.o.)	1,92
P28039	m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	100,09
P38024	m²	Vinilo adhesivo impreso y lámina protectora	130,68
P02037	m³	Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm (p.o.)	30,58
P02999v	kmm³	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km	0,1224
P28048	l	Pintura acrílica en base acuosa (p.o.)	2,28
P28049	kg	Microesferas vidrio tratadas (p.o.)	1,03
Z_SUELO_S	t	Suelo seleccionado procedente de cantera	2,36
Z_POLIEXP	m	Junta hidroexpansiva caucho 5 mm	5,65
Z_MARCO2X2	u	Cajón prefabricado 2x2x1	900,60
Z_COMP120X120	u	Compuerta 1200x1200 mm con volante (4 caras)	2.400,00
Z_COMP100X100	u	Compuerta 1000x1000 mm con volante (3 caras)	1.950,00
Z_SEMILLAS	kg	Mezcla de semillas herbáceas	3,70
Z_ABONO_HER	kg	Abono húmico y fúlvico al 15%	3,99
Z_TAPA600F	u	Tapa fundición dúctil D-400 d=600 mm	98,71
Z_ENCO_DESL	h	Encofrado especial deslizante	56,42
Z_CLAPETA400	u	Compuerta de clapeta inoxidable d=400 mm	1.300,00
Z_COMPD800	u	Compuerta acero para tubo d=800 mm (4 caras)	2.150,00
Z_BOLOS	m³	Bolos 80/150 mm	20,00
Z_SUPLEAR	ud	Suplemento recrecido HF 1200x1200x1150	510,20
Z_TAJ800X1000	u	Tajadera de acero 800 x 1000 mm con marco, a pie de obra	695,00
Z_POP01	u	Populus nigra procedente de vivero	2,85
Z_POP02	u	Populus alba procedente de vivero	2,85

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118kW), 22 t, cazo 1,10 m³	79,33
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	78,41
M01174	h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	58,46
I04001	m³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	6,72
M01077	h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	69,66
M01084	h	Compactador vibro 131/160 CV (97/118 kW)	58,35
M01028	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	55,68
M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40 m³	66,81
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,1632
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,77

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	43,07
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	0,1319
M01039	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	90,93
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118kW), 19 t, cazo 0,90 m³	69,29
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18m³, cuchara 1,00 m³	46,40
M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96kW), 16 t, cazo 0,70 m³	64,41
M01049	h	Pala cargadora orugas 131/160 CV (76/118 kW), 21 t, cuchara 2,40 m³	80,15
M02011	h	Equipo móvil machaqueo criba 100 t/h	187,89
M04022	h	Grupo electrógeno 131/160 CV, sin mano de obra	25,83
M02015	h	Hormigonera fija 250 l	29,04
M01124	h	Grúa autopropulsada 311/400 CV (229/294 kW)	109,62
M01136	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 241/310 CV (178/228 kW), 34 t, cazo 1,80 m³	93,16
M02002	h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de	5,48
M01002	h	Camión hasta 130 CV (96 kW)	40,54
M02020	h	Cisterna térmica 8.000 l con rampa, sin mano de obra	13,76
M01088	h	Extendedora aglomerado asfáltico orugas hasta 130 CV (96 kW)	88,21
M01083	h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)	55,16
M01080	h	Compactador neumático hasta 130 CV (96 kW), 27 t	78,79
M02031	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	5,55
M01178	h	Elevador telescópico 131/160 CV (97/118 kW)	89,73
M04005	h	Compresor 31/70 CV, dos martillos, sin mano de obra	15,16
M01044	h	Tractor ruedas hasta 100 CV	40,00
M02022	h	Remolque cisterna de 5-6 m³, sin mano de obra	2,31
I02027f	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D> 3 km	1,1632
I02027v	kmm³	(Var. dist.) Transp.mat.sueltos (obra), camión bascul.	0,3585
M01010	h	Camión cisterna riego agua 131/160 CV (97/118 kW)	45,88
M01036	h	Tractor orugas hasta 130 CV (96 kW)	65,98
M03005	h	Astilladora, sin mano de obra	4,08
M02007	h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	6,57
M03014	h	Motosierra, sin mano de obra	1,95
M01090	h	Grúa autopropulsada hasta 130 CV (96 kW)	32,42
M01161	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 191/240 CV (141/177 KW) 26 t Cazo 1,50 m³	72,08
M01155	h	Retrocargo 101/130 CV (75/96 kW) 9,0 t, cazo 0,70 m³, cuchara 1,10 m³	49,82
M03010	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2,48
M06012	jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	62,48
M01051	h	Minicargadora ruedas 31/70 CV (23/51 kW)	56,68
M01054	h	Retrocargo hasta 70 CV (51 kW), 3,0 t, cazo: 0,60-0,16 m³, cuchara 0,28 m³	39,12
M01115	h	Tractor ruedas 191/240 CV (141/177 kW)	79,70
M01157	h	Retroexcavadora orugas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	67,46

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M03008	h	Desbrozadora de martillo tdf, sin mano de obra	10,92
M01185	h	Maquina Hincadora, automotriz para colocación bionda 10 kW	22,35
M03012	h	Destoconador de cuchillas, sin mano de obra	25,12
M06014	km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	0,35
M01052	h	Pala cargadora ruedas hasta 130 CV (96 kW), 9 t, cuchara 1,70 m³	66,48
M06011	jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	52,70
M01059	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m³	82,26
M01040	h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	99,81
M06018	km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV	2,47
M02023	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	0,78
M01045	h	Tractor ruedas hasta 130 CV (96 kW)	53,05
M02033	h	Barredora	33,92
M01110	h	Equipo pintabanda autopropulsado	65,34
Z_EMBOQUILLE	h	Emboquillador hidráulico	90,00

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
O01009	h	Peón	23,25
O01004	h	Oficial especialista	27,16
O01005	h	Oficial de oficios	24,08
O01001	h	Capataz	29,17
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	23,90
O03044	jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,57
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	33,25
O03085	h	Titulado superior o máster con menos de 5 años de experiencia	29,38
O03013	h	Consultor senior especialista	59,27
O03046	jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	40,73

OTROS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A22026	m	Prueba estanqueidad tubería baja presión/saneamiento 400< ø< 800 mm	2,83
A22027	m	Prueba estanqueidad tubería baja presión/saneamiento 800<= ø< 1.000 mm	3,29
Z_MONTA01	h	Equipo especialista montaje para montaje de compuertas	150,00
Z_MUES01	ud	Toma de muestra de suelos	4,10
Z_SALES	ud	Determinación de sales solubles en suelos	42,77
Z_YESO01	ud	Determinación de contenido de yeso en suelos	47,16

3.- PRECIOS AUXILIARES

Se incluye a continuación, la relación de precios auxiliares que no son de abono directo al encontrarse formando parte de la justificación del precio de la unidad de obra correspondiente de las tarifas TRAGSA.

F02131	**ud**	**Plantación chopo raíz profunda, suelo con cantos rodados, 2<profundidad<= 3 m**				
		Apertura, plantación y tapado de unidad de chopo a raíz profunda, a una profundidad mayor de 2 m y menor o igual a 3 m, con retroexcavadora, incluyendo el marquilleo, en suelo con presencia de cantos rodados o gravas. No se incluye el precio de la planta ni el transporte de la misma al tajo.				
O01009	0,249	h	Peón		23,25	5,79
O01007	0,035	h	Jefe de cuadrilla forestal		24,8	0,87
M01058	0,06	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³		79,33	4,76
				TOTAL PARTIDA.....	**11,42**	**11,42**

I03001	**m³**	**Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m**				
		Excavación manual en zanja, picado y paleo, hasta 1,3 m de profundidad en terreno compacto y zonas de difícil acceso. Para cimentaciones y obras de fábrica, medido sobre perfil.				
O01009	2,125	h	Peón		23,25	49,41
				TOTAL PARTIDA		**49,41**

I04003	**m³**	**Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km**				
		Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), explanaciones mejoradas, suelo-cal y suelo-cemento, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.				
I04001	0,1	m³	Riego, carga/descarga D<= 3 km		6,72	0,67
				TOTAL PARTIDA		**0,67**

I09057	**m³**	**Excavación manual de pozo para cimentación de señales**				
		Apertura manual de pozo para cimentación para señales o similar con un volumen comprendido entre 0,025 - 0,40 m³/ud, realizado en terrenos naturales excluidos los de gran dureza (roca, tránsito, hormigón, cerámica, etc). Contempla el extendido de las tierras sobrantes.				
O01009	2,68	h	Peón		23,25	62,31
				TOTAL PARTIDA		**62,31**

I10031	**m³**	**Extendido tierras hasta 10 m**				
		Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 10 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto				
O01009	0,0003	h	Peón		23,25	0,01
M01039	0,0025	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)		90,93	0,23
				TOTAL PARTIDA.....		**0,24**
I13003	**m³**	**Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<= 20 km**				
		Mortero de cemento y arena M-15 (dosificación 1/3), a una distancia máxima de 20 km.				
O01009	2,8	h	Peón		23,25	65,1
P01006	0,44	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)		110,75	48,73
P02001	0,975	m³	Arena (p.o.)		25,99	25,34
P01001	0,26	m³	Agua (p.o.)		0,96	0,25
M02015	0,4	h	Hormigonera fija 250 l		29,04	11,62
				TOTAL PARTIDA		**151,04**

I14002	**m³**	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km**				
		Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido machacado de 40 o 20 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra, exclusivamente desde hormigonera.				
O01009	3	h	Peón		23,25	69,75
P01006	0,245	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)		110,75	27,13
P02001	0,412	m³	Arena (p.o.)		25,99	10,71
P02009	0,83	m³	Grava (p.o.)		22,43	18,62
P01001	0,18	m³	Agua (p.o.)		0,96	0,17
M02015	0,5	h	Hormigonera fija 250 l		29,04	14,52
				TOTAL PARTIDA		**140,90**

I14007	**m³**	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, árido machacado, "in situ", D<=20 km**				
		Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido machacado de 40 o 20 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra, exclusivamente desde hormigonera.				
O01009	3,000	h	Peón		23,25	69,75
P01006	0,295	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)		110,75	32,67
P02001	0,403	m³	Arena (p.o.)		25,99	10,47
P02009	0,806	m³	Grava (p.o.)		22,43	18,08
P01001	0,180	m³	Agua (p.o.)		0,96	0,17
M02015	0,500	h	Hormigonera fija 250 l		29,04	14,52
				TOTAL PARTIDA		**145,66**

I14008	**m³**	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km**				
		Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido machacado de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.				
O01009	1,400	h	Peón		23,25	32,55
P03003	1,000	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0 (p.o.)		74,05	74,05
M02018	0,100	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra		4,77	0,48
				TOTAL PARTIDA		**107,08**

I14030	**m³**	**Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³**				
		Mayor precio de puesta en obra de hormigón de obras de fábrica, de volúmenes inferiores a 1 m³, sin incluir encofrados, hormigones ni armaduras.				
O01009	1,400	h	Peón		23,25	32,55
				TOTAL PARTIDA		**32,55**

I16002	**m²**	**Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados**				
		Encofrado y desencofrado con madera en zapatas, zanjas, vigas y encepados de cimentación, considerando 4 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante, sin incluir medios auxiliares.				
O01004	0,290	h	Oficial especialista		27,16	7,88
O01009	0,290	h	Peón		23,25	6,74
P01033	0,020	m³	Madera encofrar (p.o.)		428,88	8,58
P01044	0,150	kg	Puntas (p.o.)		2,71	0,41
P01045	0,100	kg	Alambre (p.o.)		1,96	0,20
P01041	0,020	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)		4,80	0,10
				TOTAL PARTIDA		**23,91**

O01017	**h**	**Cuadrilla A**				
		Cuadrilla formada por un oficial especialista, un oficial de oficios y 1/2 peón.				
O01004	1,000	h	Oficial especialista		27,16	27,16
O01005	1,000	h	Oficial de oficios		24,08	24,08
O01009	0,500	h	Peón		23,25	11,63
				TOTAL PARTIDA		**62,87**

O01020	**h**	**Peón con motosierra**				
		Peón con motosierra				
O01009	1,000	h	Peón		23,25	23,25
M03014	0,850	h	Motosierra, sin mano de obra		1,95	1,66
				TOTAL PARTIDA		**24,91**

O01035	**h**	**Cuadrilla de colocación de tuberías**				
		Cuadrilla formada por un oficial especialista y dos oficiales de oficios.				
O01004	1,000	h	Oficial especialista		27,16	27,16
O01005	2,000	h	Oficial de oficios		24,08	48,16
				TOTAL PARTIDA		**75,32**

P02998ba	**t**	**Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 10 km**				
P02998v	10,000	kmt	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km		0,11	1,05
				TOTAL PARTIDA		**1,05**

P02999ga	**m³**	**Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 60 km**				
P02999v	60,000	kmm³	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 km		0,12	7,34
				TOTAL PARTIDA		**7,34**

4.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

Se incluye a continuación, la relación de unidades de obra del Proyecto incluidas en las vigentes Tarifas TRAGSA:

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01017	**m³**	**Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones**				
		Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones				
O01009	h	Peón	0,100	23,2500	2,33	
M01049	h	Pala cargadora orugas 131/160 CV (76/118 kW), 21 t, cuchara 2,40 m³	0,020	80,1500	1,60	
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	0,040	79,3300	3,17	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**7,10**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				
A07019	**m**	**Tubería PVC lisa saneamiento ø 500 mm, rig.4 kN/m², coloc**				
		Tubería lisa de saneamiento de PVC de 500 mm de diámetro nominal y 4 kN/m² de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.				
P17020	m	Tubo PVC liso saneamiento junta elástica ø 500 mm rig.4 kN/m² (p.o.)	1,000	57,2800	57,28	
O01035	h	Cuadrilla de colocación de tuberías	0,083	75,3200	6,25	
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,067	43,0700	2,89	
A22026	m	Prueba estanqueidad tubería baja presión/saneamiento 400< ø< 800 mm	1,000	2,8300	2,83	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**69,25**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				
A19009	**m**	**Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada**				
		Tubería de hormigón campana de 0,80 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.				
O01035	h	Cuadrilla de colocación de tuberías	0,500	75,3200	37,66	
P09019	m	Tubo hormigón armado campana ø 0,80 m C-90 junta de goma (p.o.)	1,000	70,5000	70,50	
M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	0,172	64,4100	11,08	
A22027	m	Prueba estanqueidad tubería baja presión/saneamiento 800<= ø< 1.000 mm	1,000	3,2900	3,29	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**122,53**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
A19012	**m**	**Tubería de hormigón armado campana ø 0,60 m con p.p. junta de goma, colocada**				
		Tubería de hormigón campana de 0,60 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.				
O01035	h	Cuadrilla de colocación de tuberías	0,400	75,3200	30,13	
P09018	m	Tubo hormigón armado campana ø 0,60 m C-90 junta de goma (p.o.)	1,000	49,0900	49,09	
M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	0,200	64,4100	12,88	
A22026	m	Prueba estanqueidad tubería baja presión/saneamiento 400< ø< 800 mm	1,000	2,8300	2,83	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**94,93**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
B08018	**ud**	**Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=100 cm**				
		Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.				
O01004	h	Oficial especialista	0,450	27,1600	12,22	
O01009	h	Peón	0,230	23,2500	5,35	
P35008	ud	Anillo pozo H.A. ø 100 cm h= 100 cm c/p.p.junta y pates (p.o.)	1,000	145,6900	145,69	
I13003	m³	Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<= 20 km	0,001	151,0400	0,15	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**163,41**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				
B08019	**ud**	**Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=33 cm**				
		Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 33 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.				
O01004	h	Oficial especialista	0,200	27,1600	5,43	
O01009	h	Peón	0,100	23,2500	2,33	
P35009	ud	Anillo pozo H.A. ø 100 cm h= 33 cm c/p.p. junta y pates (p.o.)	1,000	52,2700	52,27	
I13003	m³	Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<= 20 km	0,001	151,0400	0,15	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**60,18**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
B08025	**ud**	**Cono asimétrico pozo prefabricado, HA, 100/60 cm**				
		Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, con junta de goma, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recibido de marco y tapa de fundición gris de 60 cm de diámetro y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.				
O01004	h	Oficial especialista	0,550	27,1600	14,94	
O01009	h	Peón	0,280	23,2500	6,51	
P35012	ud	Cono asimétr H.A. ø 100/60 cm h= 100 cm, c/cerco y tapa fund (p.o.)	1,000	186,6400	186,64	
I13003	m³	Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<= 20 km	0,002	151,0400	0,30	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**208,39**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
C09002	**ud**	**Descripción de calicata en estudios de suelos**				
		Descripción de calicata en estudios de suelos.				
O03084	h	Titulado superior o máster de 5 a 10 años de experiencia	1,000	33,2500	33,25	
O03044	jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	0,125	112,5700	14,07	
M06014	km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	26,000	0,3500	9,10	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**56,42**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				
F01109	**mil**	**Preparación hoyo 40x40x40, suelo tránsito, dens<= 700 ho/ha, pte<= 50%**				
		Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.				
O01009	h	Peón	91,438	23,2500	2.125,93	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	13,063	24,8000	323,96	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**2.449,89**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
F01116	**mil**	**Tapado hoyo 40x40, suelo slto-tránsito. dens<= 700 ho/ha**				
		Tapado de hoyos de 40x40 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.				
O01009	h	Peón	17,067	23,2500	396,81	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	2,438	24,8000	60,46	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**457,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
F02077	**mil**	**Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%**				
		Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.				
O01009	h	Peón	1,164	23,2500	27,06	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,166	24,8000	4,12	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**31,18**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
F02093	**mil**	**Plantación bandeja <= 250 cm³, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%**				
		Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.				
O01009	h	Peón	28,912	23,2500	672,20	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	4,130	24,8000	102,42	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**774,62**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS				
F02143	**mil**	**Realización de rebalseta o alcorque**				
		Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.				
O01009	h	Peón	24,938	23,2500	579,81	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	3,563	24,8000	88,36	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**668,17**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				
F02144	**mil**	**Aporte de abono o hidrogel en plantaciones**				
		Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.				
O01009	h	Peón	3,740	23,2500	86,96	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,534	24,8000	13,24	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**100,20**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
F03170	**mil**	**Rep. marras 20%-40%, bandeja <= 250 cm³, cas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%**				
		Plantación manual en reposición de marras mayor del 20% y menor o igual al 40%, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Si han pasado más de 3 periodos vegetativos desde la plantación, se presupuestará de nuevo la correspondiente preparación del terreno.				
O01009	h	Peón	33,539	23,2500	779,78	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	4,791	24,8000	118,82	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**898,60**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
F08152	**ha**	**Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha**				
		Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.				
O01009	h	Peón	128,275	23,2500	2.982,39	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	18,325	24,8000	454,46	
M01036	h	Tractor orugas hasta 130 CV (96 kW)	48,900	65,9800	3.226,42	
M03005	h	Astilladora, sin mano de obra	48,900	4,0800	199,51	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**6.862,78**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
F08156	**ha**	**Elim. restos con astilladora, den. restos < 8 t/ha**				
		Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde menor o igual a 8 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.				
O01009	h	Peón	24,150	23,2500	561,49	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	3,450	24,8000	85,56	
M01036	h	Tractor orugas hasta 130 CV (96 kW)	9,200	65,9800	607,02	
M03005	h	Astilladora, sin mano de obra	9,200	4,0800	37,54	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1.291,61**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS				
F08180	**mil**	**Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%**				
		Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.				
M01157	h	Retroexcavadora orugas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	28,000	67,4600	1.888,88	
M03008	h	Desbrozadora de martillo tdf, sin mano de obra	28,000	10,9200	305,76	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**2.194,64**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
F09123	**ud**	**Destoconado chopos con destoconador montado sobre retroexcavadora de cadenas**				
		Destoconado de chopos con destoconador, montado sobre retroexcavadora de cadenas. Esta labor se completará con un subsolado lineal que se tarifará aparte.				
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	0,034	79,3300	2,70	
M03012	h	Destoconador de cuchillas, sin mano de obra	0,034	25,1200	0,85	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**3,55**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
F10012	**jor**	**Equipo básico recogida basuras**				
		Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.				
O01009	h	Peón	22,500	23,2500	523,13	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	3,000	24,8000	74,40	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**597,53**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
F10017	**jor**	**Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero**				
		Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.				
O01009	h	Peón	7,500	23,2500	174,38	
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	1,000	24,8000	24,80	
M06018	km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV	150,000	2,4700	370,50	
M02023	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg, sin mano de obra	8,000	0,7800	6,24	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**575,92**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
F11002	**ud**	**Señal Tipo CN-01 INFORMATIVA. Instalación de señal completa**				
		"Cartelera con tejadillo pequeña" formada por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø125 mm y 3.000 mm de altura con clase resistente C18 o superior, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 1.500 mm de longitud y 990 mm de anchura en proyección horizontal para la protección de su panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x75 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.				
P38004	ud	Estructura de madera señal tipo CN-01	1,000	630,9800	630,98	
P38001	ud	Panel cartel informativo CN-01 y CN-02	1,000	393,8400	393,84	
O01004	h	Oficial especialista	1,250	27,1600	33,95	
O01009	h	Peón	2,500	23,2500	58,13	
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	1,000	43,0700	43,07	
I09057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,375	62,3100	23,37	
I14002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,375	140,9000	52,84	
I14030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,375	32,5500	12,21	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1.248,39**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
F11024	**ud**	**Cartel de obra grande (2.250x2.100 mm), totalmente instalado**				
		Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.250x2.100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.				
P01199	kg	Perfil acero laminado IPN (p.o.)	112,000	1,9200	215,04	
P28039	m²	Señal aluminio extrusionado (p.o.)	4,725	100,0900	472,93	
P38024	m²	Vinilo adhesivo impreso y lámina protectora	4,725	130,6800	617,46	
O01004	h	Oficial especialista	4,000	27,1600	108,64	
O01009	h	Peón	4,000	23,2500	93,00	
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	2,500	43,0700	107,68	
I09057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,500	62,3100	31,16	
I14007	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,500	145,6600	72,83	
I14030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,500	32,5500	16,28	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1.735,02**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I02019	**m³**	**Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto**				
		Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.				
O01009	h	Peón	0,002	23,2500	0,04	
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	0,016	79,3300	1,23	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
I02027	**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**				
		Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,70**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				
I02027af	**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km**				
		Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
I02027f	m³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D> 3 km	1,000	1,1632	1,16	
I02027v	kmm³	(Var. dist.) Transp.mat.sueltos (obra), camión bascul. D> 3 km	5,000	0,3585	1,79	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**2,95**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
I02029af	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 5 km**				
		Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,000	1,1632	1,16	
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	5,000	0,1319	0,66	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,82**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				
I02029ba	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 10 km**				
		Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,000	1,1632	1,16	
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	10,000	0,1319	1,32	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**2,48**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I02029bf	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km**				
		Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,000	1,1632	1,16	
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	15,000	0,1319	1,98	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**3,14**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS				
I02029bi	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km**				
		Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 18 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,000	1,1632	1,16	
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	18,000	0,1319	2,37	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**3,53**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
I02029ca	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km**				
		Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,000	1,1632	1,16	
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	20,000	0,1319	2,64	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**3,80**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS				
I02029da	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km**				
		Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.				
I02029f	m³	Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km	1,000	1,1632	1,16	
I02029v	kmm³	(Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km	30,000	0,1319	3,96	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**5,12**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS				
I02044	**m³**	**Carga mecánica, transporte D<= 5 m**				
		Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.				
O01009	h	Peón	0,002	23,2500	0,05	
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	0,020	69,2900	1,39	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,44**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I02044a	**m³**	**Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m**				
		Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.				
O01009	h	Peón	0,002	23,2500	0,05	
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	0,023	69,2900	1,56	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,61**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS				
I03005	**m³**	**Excavación mecánica zanja, terreno compacto**				
		Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil				
O01009	h	Peón	0,007	23,2500	0,17	
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	0,074	46,4000	3,43	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**3,60**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
I04002	**m³**	**Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km**				
		Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.				
I04001	m³	Riego, carga/descarga D<= 3 km	0,080	6,7200	0,54	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,54**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
I04008	**m³**	**Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**				
		Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.				
O01009	h	Peón	0,001	23,2500	0,03	
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	0,011	78,4100	0,86	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,89**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
I04017	**m²**	**Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km**				
		Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.				
O01009	h	Peón	0,000	23,2500	0,01	
M01174	h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	0,003	58,4600	0,18	
I04003	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km	0,300	0,6700	0,20	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,39**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I04019	**m³**	**Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km**				
		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.				
O01009	h	Peón	0,000	23,2500	0,01	
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	0,003	78,4100	0,20	
M01174	h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	0,009	58,4600	0,53	
I04002	m³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km	1,000	0,5400	0,54	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,28**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
I04020	**m³**	**Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km**				
		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.				
O01009	h	Peón	0,000	23,2500	0,01	
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	0,003	78,4100	0,20	
M01174	h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	0,010	58,4600	0,58	
I04003	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km	1,000	0,6700	0,67	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,46**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
I04030	**m²**	**Refino y planeo de camino a> 3 m**				
		Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.				
O01009	h	Peón	0,000	23,2500	0,00	
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	0,001	78,4100	0,08	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,08**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
I04032	**m³**	**Excavación cunetas, profundidad<= 50 cm, a> 3 m, terreno compacto**				
		Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.				
O01009	h	Peón	0,001	23,2500	0,01	
M01172	h	Motoniveladora 191/240 CV (141/177 kW)	0,006	78,4100	0,47	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,48**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
I04044	**m²**	**Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**				
		Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.				
O01009	h	Peón	0,000	23,2500	0,01	
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	0,004	69,2900	0,28	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,29**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I04049	**m³**	**Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km**				
		Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.) por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.				
O01009	h	Peón	0,060	23,2500	1,40	
M01051	h	Minicargadora ruedas 31/70 CV (23/51 kW)	0,060	56,6800	3,40	
M01083	h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)	0,060	55,1600	3,31	
I04003	m³	Riego a humedad óptima para compactación 100 l/m³, A4-A7, D<=3 km	1,000	0,6700	0,67	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**8,78**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
I06010	**m³**	**Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado**				
		Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.				
O01009	h	Peón	0,001	23,2500	0,03	
M01049	h	Pala cargadora orugas 131/160 CV (76/118 kW), 21 t, cuchara 2,40 m³	0,014	80,1500	1,12	
M01053	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40 m³	0,009	66,8100	0,60	
M02011	h	Equipo móvil machaqueo criba 100 t/h	0,020	187,8900	3,76	
M04022	h	Grupo electrógeno 131/160 CV, sin mano de obra	0,020	25,8300	0,52	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**6,03**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS				
I06048	**m³**	**Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km**				
		Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.				
O01009	h	Peón	0,045	23,2500	1,05	
M01077	h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	0,045	69,6600	3,13	
M01084	h	Compactador vibro 131/160 CV (97/118 kW)	0,045	58,3500	2,63	
I04002	m³	Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km	1,000	0,5400	0,54	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**7,35**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
I06051	**t**	**Suministro de zahorra ZA 0/20, D<= 20 km**				
		Suministro de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.				
P02023	t	Zahorra ZA 0/20 (p.o.)	1,000	11,1500	11,15	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**11,15**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
I07002	**m²**	**Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm**				
		Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.				
O01009	h	Peón	0,000	23,2500	0,00	
M01077	h	Motoniveladora 131/160 CV (97/118 kW)	0,002	69,6600	0,14	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,14**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I08002	**t**	**Emulsión bituminosa catiónica C50BF4**				
		Emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428, con más de 2% de fluidificante y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.				
P07010	t	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 (p.o.)	1,000	464,6900	464,69	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**464,69**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
I08014	**m²**	**Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emulsión)**				
		Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.				
O01009	h	Peón	0,001	23,2500	0,02	
M01002	h	Camión hasta 130 CV (96 kW)	0,002	40,5400	0,08	
M02020	h	Cisterna térmica 8.000 l con rampa, sin mano de obra	0,002	13,7600	0,03	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,13**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
I08046ba	**t**	**Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, D= 30 km**				
		Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija a una distancia de 30 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.				
P07016	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D (p.o.)	1,000	64,2200	64,22	
P02998ba	t	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 10 km	1,000	1,0500	1,05	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**65,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
I08052	**m²**	**Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%**				
		Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.				
O01017	h	Cuadrilla A	0,009	62,8700	0,56	
M01088	h	Extendedora aglomerado asfáltico orugas hasta 130 CV (96 kW)	0,002	88,2100	0,19	
M01083	h	Compactador vibro hasta 130 CV (96 kW)	0,002	55,1600	0,12	
M01080	h	Compactador neumático hasta 130 CV (96 kW), 27 t	0,002	78,7900	0,17	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,04**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				
I08053	**ud**	**Desplazamiento y retirada equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío**				
		Traslados de maquinaria y equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío, de aplicación en obras con volúmenes inferiores a 200 toneladas de aglomerado o de grava-emulsión.				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1.306,80**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS				
I09040	**m**	**Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)**				
		Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.				
O01009	h	Peón	0,282	23,2500	6,55	
M01028	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	0,055	55,6800	3,08	
M01185	h	Maquina Hincadora, automotriz para colocación bionda 10 kW	0,078	22,3500	1,73	
P28042	m	Barrera seguridad con banda 30 cm y poste tubular 150x55 (p.o.)	1,000	34,1500	34,15	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**45,51**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I09042	**ud**	**Abatimiento barrera de seguridad 4 m, colocado**				
		Abatimiento corte de 4 m de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda (Bionda), con poste tubular 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.				
O01009	h	Peón	3,382	23,2500	78,62	
M01028	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	0,222	55,6800	12,34	
M01185	h	Maquina Hincadora, automotriz para colocación bionda 10 kW	1,071	22,3500	23,93	
P28044	ud	Abatimiento barrera de seguridad 4 m (p.o.)	1,000	258,9300	258,93	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**373,82**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				
I09050	**m**	**Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 10 cm de ancho**				
		Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.				
O01004	h	Oficial especialista	0,002	27,1600	0,05	
M01045	h	Tractor ruedas hasta 130 CV (96 kW)	0,002	53,0500	0,11	
M02033	h	Barredora	0,002	33,9200	0,07	
M01110	h	Equipo pintabanda autopropulsado	0,002	65,3400	0,13	
P28048	l	Pintura acrílica en base acuosa (p.o.)	0,041	2,2800	0,09	
P28049	kg	Microesferas vidrio tratadas (p.o.)	0,048	1,0300	0,05	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,50**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
I09058	**ud**	**Desplazamiento y retirada de equipo de señalización**				
		Traslado y retirada de equipo de señalización.				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**435,60**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
I10008	**m³**	**Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto**				
		Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.				
O01009	h	Peón	0,001	23,2500	0,03	
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	0,013	79,3300	1,03	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**1,06**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS				
I10033	**m³**	**Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m**				
		Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.				
O01009	h	Peón	0,001	23,2500	0,03	
M01058	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 22 t, cazo 1,10 m³	0,012	79,3300	0,95	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,98**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
I10035	**m³**	**Extendido tierras hasta 40 m**				
		Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.				
O01009	h	Peón	0,001	23,2500	0,01	
M01039	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	0,005	90,9300	0,45	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**0,46**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I12004	**ha**	**Roturación o desfonde a 50 cm, con piedras o raíces**				
		Roturación o desfonde de terrenos con gran cantidad de piedras o raíces, con rejas separadas hasta 90 cm como máximo y profundidad media de labor de 50 cm.				
O01009	h	Peón	0,128	23,2500	2,96	
M01040	h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	1,275	99,8100	127,26	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**130,22**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS				
I12012	**ha**	**Gradeo de roturación, doble pase, pendiente <= 15%**				
		Gradeo de roturación, doble pase, en terrenos con pendiente hasta el 15%.				
O01009	h	Peón	0,179	23,2500	4,15	
M01040	h	Tractor orugas 191/240 CV (141/177 kW)	1,785	99,8100	178,16	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**182,31**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
I14003	**m³**	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km**				
		Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.				
O01009	h	Peón	1,400	23,2500	32,55	
P03001	m³	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	1,000	67,7500	67,75	
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,100	4,7700	0,48	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**100,78**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
I14018	**m³**	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km**				
		Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.				
O01009	h	Peón	1,400	23,2500	32,55	
P03013	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20 mm, sulforresistente (p.o.)	1,000	77,9300	77,93	
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,100	4,7700	0,48	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**110,96**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
I14020	**m³**	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km**				
		Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.				
O01009	h	Peón	1,400	23,2500	32,55	
P03015	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente (p.o.)	1,000	83,5800	83,58	
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,100	4,7700	0,48	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**116,61**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS				
I14024	**m³**	**Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km**				
		Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.				
O01009	h	Peón	1,400	23,2500	32,55	
P03017	m³	Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente (p.o.)	1,000	88,2900	88,29	
M02018	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	0,100	4,7700	0,48	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**121,32**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I14057	**m³**	**Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno**				
		Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno				
P03039	m³	Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno (p.o.)	1,000	4,6000	4,60	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**4,60**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
I15003	**kg**	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**				
		Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.				
O01004	h	Oficial especialista	0,018	27,1600	0,49	
O01009	h	Peón	0,018	23,2500	0,42	
P01048	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,050	1,2700	1,33	
P01045	kg	Alambre (p.o.)	0,015	1,9600	0,03	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**2,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
I15023	**kg**	**Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado**				
		Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.				
O01004	h	Oficial especialista	0,022	27,1600	0,60	
O01009	h	Peón	0,022	23,2500	0,51	
P01048	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm² límite elástico), en barras o elaborado (p.o.)	1,050	1,2700	1,33	
P01045	kg	Alambre (p.o.)	0,011	1,9600	0,02	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**2,46**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
I16003	**m²**	**Encofrado y desencofrado muros, h <= 1,5 m**				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**21,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
I16004	**m²**	**Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m**				
		Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).				
O01004	h	Oficial especialista	0,510	27,1600	13,85	
O01009	h	Peón	0,510	23,2500	11,86	
P01033	m³	Madera encofrar (p.o.)	0,002	428,8800	0,86	
P01038	ud	Panel metálico 50x100 cm con accesorios (p.o.)	0,060	33,8000	2,03	
P01044	kg	Puntas (p.o.)	0,050	2,7100	0,14	
P01045	kg	Alambre (p.o.)	0,050	1,9600	0,10	
P01042	l	Aceite de desencofrado, encofrados metálicos (p.o.)	0,070	4,2000	0,29	
M01028	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	0,102	55,6800	5,68	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**34,81**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
I18008	**m³**	**Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos**				
		Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.				
O01009	h	Peón	0,300	23,2500	6,98	
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	0,350	46,4000	16,24	
M02002	h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de obra	0,300	5,4800	1,64	
M02031	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	0,300	5,5500	1,67	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**26,53**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
I18029	**m³**	**Demolición mecánica pavimento tratamiento asfáltico**				
		Demolición de pavimento con tratamiento asfáltico con retroexcavadora provista de martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de gestión de los residuos resultantes se deben valorar aparte.				
O01004	h	Oficial especialista	0,050	27,1600	1,36	
O01009	h	Peón	0,100	23,2500	2,33	
M01136	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 241/310 CV (178/228 kW), 34 t, cazo 1,80 m³	0,200	93,1600	18,63	
M02002	h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de obra	0,200	5,4800	1,10	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**23,42**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				
I21007ga	**m³**	**Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm, D= 80 km**				
		Escollera de roca, tamaño de 30 a 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra de 80 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.				
O01009	h	Peón	0,278	23,2500	6,46	
M01059	h	Retroexcavadora orugas hidráulica 161/190 CV (119/140 kW), 24 t, cazo 1,40 m³	0,278	82,2600	22,87	
P02037	m³	Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm (p.o.)	1,100	30,5800	33,64	
P02999ga	m³	Suplemento suministro de áridos, por D superior a 20 km, d= 60 km	1,100	7,3400	8,07	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**71,04**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				
I26013	**ud**	**Arqueta caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto**				
		Arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.				
I14008	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	3,080	107,0800	329,81	
I03005	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	4,494	3,6000	16,18	
I16002	m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	11,057	23,9100	264,37	
I10031	m³	Extendido tierras hasta 10 m	5,168	0,2400	1,24	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**611,60**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
I27004	**ud**	**Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto**				
		Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.				
I14008	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	0,453	107,0800	48,51	
I03005	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	0,372	3,6000	1,34	
I03001	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	0,187	49,4100	9,24	
I14030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,266	32,5500	8,66	
I16002	m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	3,322	23,9100	79,43	
I10031	m³	Extendido tierras hasta 10 m	0,643	0,2400	0,15	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**147,33**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
I27013	**ud**	**Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto**				
		Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.				
I14008	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	2,080	107,0800	222,73	
I03005	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	1,711	3,6000	6,16	
I03001	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	0,683	49,4100	33,75	
I16002	m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	7,119	23,9100	170,22	
I10031	m³	Extendido tierras hasta 10 m	2,753	0,2400	0,66	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**433,52**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

P38001 **ud** **Panel cartel informativo CN-01 y CN-02**

Suministro de panel para cartel informativo compuesto por chapa de acero galvanizada en caliente de medidas 1.188x1.050x2 mm y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal cubierto por una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 393,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Q01001 **ud** **Suelos. Determinación materia orgánica**

Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

P42001	ud	Suelos. Determinación materia orgánica	1,000	36,6100	36,61	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 36,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Q01002 **ud** **Suelos. Análisis Granulométrico**

Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE-EN ISO 17892-4:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

P42002	ud	Suelos. Análisis Granulométrico	1,000	37,1100	37,11	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 37,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Q01003 **ud** **Suelos. Determinación límite líquido**

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.

P42003	ud	Suelos. Determinación límite líquido	1,000	18,4000	18,40	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 18,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Q01004 **ud** **Suelos. Determinación límite plástico**

Determinación del límite plástico de un suelo. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.

P42004	ud	Suelos. Determinación límite plástico	1,000	19,0300	19,03	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 19,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

Q01011 **ud** **Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos**

Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos (mínimo 6 determinaciones). UNE 103900:2013. No se encuentra incluida la toma de muestras.

P42011	ud	Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos	1,000	22,4200	22,42	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 22,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Q01013 **ud** **Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal**

Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal. UNE 103500:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.

P42013	ud	Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal	1,000	54,2200	54,22	

COSTE UNITARIO TOTAL..... 54,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q01014	**ud**	**Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado**				
		Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.				
P42014	ud	Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado	1,000	72,6900	72,69	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**72,69**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
Q01023	**ud**	**Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco**				
		Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.				
P42023	ud	Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco	1,000	174,8600	174,86	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**174,86**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Q01024	**ud**	**Hormigones y Morteros. Ensayo compresión**				
		Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.				
P42024	ud	Hormigones y Morteros. Ensayo compresión	1,000	14,0400	14,04	
		COSTE UNITARIO TOTAL.....				**14,04**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				

5.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA

Se incluye a continuación, la relación de unidades de obra del Proyecto no incluidas en las vigentes Tarifas TRAGSA:

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_AMBIENTE	**jor**	**Jornada prospección ambiental**				
		Jornada de prospección ambiental previa al inicio de las obras para localización de nidos, madrigueras, etc. y adoptar medidas de protección ambiental, preparación de documentación y redacción de informe.				
O03085	h	Titulado superior o máster con menos de 5 años de experiencia	12,000	29,3800	352,56	
O03013	h	Consultor senior especialista	4,000	59,2700	237,08	
M06011	jor	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	1,000	52,7000	52,70	
O03046	jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	1,000	40,7300	40,73	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**683,07**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS				
Z_BAJANTE	**m**	**Bajante de hormigón anchura de solera entre 0,4 y 1 m.**				
		Bajante de hormigón con anchura de solera comprendida entre 0,40 y 1 m, incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminada.				
O01005	h	Oficial de oficios	0,600	24,0800	14,45	
O01009	h	Peón	0,600	23,2500	13,95	
M01054	h	Retrocargo hasta 70 CV (51 kW), 3,0 t, cazo: 0,60-0,16 m³, cuchara 0,28 m³	0,200	39,1200	7,82	
P01033	m³	Madera encofrar (p.o.)	0,020	428,8800	8,58	
P01044	kg	Puntas (p.o.)	0,020	2,7100	0,05	
P01045	kg	Alambre (p.o.)	0,020	1,9600	0,04	
P01041	l	Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)	0,002	4,8000	0,01	
I14008	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	0,150	107,0800	16,06	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**60,96**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Z_BOQUI 120	**ud**	**Embocadura caño sencillo ø 1,2 m, terreno compacto**				
		Embocadura para caño sencillo de 1,2 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.				
I14008	m³	Hormigón HM-20/spb/40-20/X0, planta, D<=20 km	3,150	107,0800	337,30	
I03005	m³	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	3,500	3,6000	12,60	
I03001	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	1,050	49,4100	51,88	
I16002	m²	Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	10,580	23,9100	252,97	
I10031	m³	Extendido tierras hasta 10 m	4,051	0,2400	0,97	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**655,72**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				
Z_C2007	**d**	**Cuadrilla B**				
		Cuadrilla para trabajos manuales en general formada por un oficial especialista y tres peones.				
O01001	h	Capataz	8,000	29,1700	233,36	
O01009	h	Peón	24,000	23,2500	558,00	
M06012	jor	Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra	1,000	62,4800	62,48	
M03014	h	Motosierra, sin mano de obra	16,000	1,9500	31,20	
M03010	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	16,000	2,4800	39,68	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**924,72**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_CAJ2X2	**m**	**Cajón prefabricado hormigón armado 2x2 m**				
		Cajón prefabricado de hormigón armado de 2x2 m de dimensiones interiores a pie de obra, incluso, emboquillador hidráulico especial para el montaje de marcos y grúa autopropulsada, totalmente instalado.				
Z_MARCO 2X2	u	Cajón prefabricado 2x2x1	1,000	900,6000	900,60	
M01124	h	Grúa autopropulsada 311/400 CV (229/294 kW)	0,250	109,6200	27,41	
Z_EMBOQUILLE	h	Emboquillador hidráulico	0,250	90,0000	22,50	
O01001	h	Capataz	0,300	29,1700	8,75	
O01004	h	Oficial especialista	0,300	27,1600	8,15	
O01009	h	Peón	0,300	23,2500	6,98	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**974,39**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
Z_CAMARENA	**m³**	**Capa arena apoyo estructuras**				
P02001	m³	Arena (p.o.)	1,200	25,9900	31,19	
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	0,067	46,4000	3,11	
O01005	h	Oficial de oficios	0,067	24,0800	1,61	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**35,91**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
Z_CARFORE	**m³**	**Carga madera con grúa 101/130 CV**				
		Carga de madera sobre camión o similar con grúa rápida, sin desplazamiento de la misma.				
M01090	h	Grúa autopropulsada hasta 130 CV (96 kW)	0,053	32,4200	1,71	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**1,71**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				
Z_CATA04	**ud**	**Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad**				
		Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad incluso toma de muestras.				
O03089	h	Titulado medio o grado con menos de 5 años de experiencia	0,500	23,9000	11,95	
O03044	jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	0,060	112,5700	6,75	
M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	1,000	64,4100	64,41	
M06014	km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	25,000	0,3500	8,75	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**91,86**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Z_CLAP400	**ud**	**Compuerta de clapeta para tubo d=400 mm**				
		Compuerta tipo clapeta de acero inoxidable para tubo de 400 mm de diámetro, completamente instalada				
O01001	h	Capataz	0,500	29,1700	14,59	
O01004	h	Oficial especialista	1,500	27,1600	40,74	
O01009	h	Peón	2,000	23,2500	46,50	
Z_CLAPETA400	u	Compuerta de clapeta inoxidable d=400 mm	1,000	1.300,0000	1.300,00	
M01178	h	Elevador telescópico 131/160 CV (97/118 kW)	0,400	89,7300	35,89	
Z_MONTA01	h	Equipo especialista montaje para montaje de compuertas	2,000	150,0000	300,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**1.737,72**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_COMP10X10	**ud**	**Compuerta manual acero de 1000x1000 mm (3 caras) con volante y husillo ascendente**				
		Compuerta manual de acero pintado de 1000 mm de ancho x 1000 mm de alto, con volante y husillo ascendente, marco y juntas de elastómero para cierre a tres caras, totalmente instalada.				
O01001	h	Capataz	1,000	29,1700	29,17	
O01004	h	Oficial especialista	2,000	27,1600	54,32	
O01009	h	Peón	2,500	23,2500	58,13	
Z_COMP 100X100	ud	Compuerta 1000x1000 mm con volante (3 caras)	1,000	1.950,0000	1.950,00	
M01178	h	Elevador telescópico 131/160 CV (97/118 kW)	0,600	89,7300	53,84	
Z_MONTA01	h	Equipo especialista montaje para montaje de compuertas	3,000	150,0000	450,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2.595,46**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Z_COMP12X12	**ud**	**Compuerta manual acero tubo d=1200 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente**				
		Compuerta mural de acero para tubo de 1200 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.				
Z_COMP120x120	u	Compuerta 1200x1200 mm con volante (4 caras)	1,000	2.400,0000	2.400,00	
O01001	h	Capataz	1,000	29,1700	29,17	
O01004	h	Oficial especialista	2,000	27,1600	54,32	
O01009	h	Peón	2,500	23,2500	58,13	
M01178	h	Elevador telescópico 131/160 CV (97/118 kW)	0,600	89,7300	53,84	
Z_MONTA01	h	Equipo especialista montaje para montaje de compuertas	3,000	150,0000	450,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**3.045,46**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
Z_COMP800	**ud**	**Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente**				
		Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.				
O01001	h	Capataz	0,500	29,1700	14,59	
O01004	h	Oficial especialista	1,500	27,1600	40,74	
O01009	h	Peón	2,000	23,2500	46,50	
Z_COMP D800	u	Compuerta acero para tubo d=800 mm (4 caras)	1,000	2.150,0000	2.150,00	
M01178	h	Elevador telescópico 131/160 CV (97/118 kW)	0,400	89,7300	35,89	
Z_MONTA01	h	Equipo especialista montaje para montaje de compuertas	3,000	150,0000	450,00	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2.737,72**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				
Z_COM_ZAN	**m²**	**Compactación mecánica fondo zanja**				
		Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.				
O01009	h	Peón	0,150	23,2500	3,49	
M02007	h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	0,150	6,5700	0,99	
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,010	0,9600	0,01	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**4,49**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_CONEXION	**ud**	**Conexión de tuberías a pozo de registro**				
		Conexión de tubería de cualquier tipo y diámetro a pozo de registro existente, incluso demoliciones, obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.				
O01005	h	Oficial de oficios	2,500	24,0800	60,20	
O01009	h	Peón	3,000	23,2500	69,75	
M04005	h	Compresor 31/70 CV, dos martillos, sin mano de obra	1,000	15,1600	15,16	
P03001	m³	Hormigón HNE-15/spb/árido 40-20 mm (p.o.)	0,400	67,7500	27,10	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**172,21**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS				
Z_CORNUS	**ud**	**Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm**				
		Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2,18**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
Z_CR_MON	**ud**	**Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm**				
		Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2,18**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
Z_D120JG	**m**	**Caño sencillo, ø 1,2 m campana armado, terreno compacto**				
		Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,2 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.				
O01017	h	Cuadrilla A	0,700	62,8700	44,01	
P09021	m	Tubo hormigón armado campana ø 1,20 m C-60 junta de goma (p.o.)	1,000	135,7500	135,75	
M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	0,241	64,4100	15,51	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**195,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
Z_D150JG	**m**	**Caño sencillo, ø 1,5 m campana armado, terreno compacto**				
		Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,5 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.				
O01017	h	Cuadrilla A	0,875	62,8700	55,01	
P09031	m	Tubo hormigón armado campana ø 1,50 m C-60 junta de goma (p.o.)	1,000	218,4900	218,49	
M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	0,301	64,4100	19,39	
M01124	h	Grúa autopropulsada 311/400 CV (229/294 kW)	0,390	109,6200	42,75	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**335,64**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
Z_D40JG	**m**	**Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno compacto**				
		Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.				
O01017	h	Cuadrilla A	0,300	62,8700	18,86	
P09022	m	Tubo hormigón armado campana ø 0,40 m C-90 junta de goma (p.o.)	1,000	24,0700	24,07	
M01054	h	Retrocargo hasta 70 CV (51 kW), 3,0 t, cazo: 0,60-0,16 m³, cuchara 0,28 m³	0,150	39,1200	5,87	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**48,80**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_D80JG	**m**	**Caño sencillo, ø 0,8 m campana armado, terreno compacto**				
		Caño sencillo de tubo de hormigón armado enchufe de campana de 0,8 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.				
O01017	h	Cuadrilla A	0,500	62,8700	31,44	
P09019	m	Tubo hormigón armado campana ø 0,80 m C-90 junta de goma (p.o.)	1,000	70,5000	70,50	
M01063	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica hasta 130 CV (96 kW), 16 t, cazo 0,70 m³	0,172	64,4100	11,08	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**113,02**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS				
Z_DEMOLTUB	**m**	**Demolición de tubo de hormigón cualquier diámetro (medios mecánicos)**				
		Demolición de de tubo de hormigón en masa o armado con compresor,de cualquier diámetro, incluso despeje de escombros y carga en camión. No está incluido lLos costes de gestión de los residuos resultantes..				
O01009	h	Peón	0,250	23,2500	5,81	
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	0,300	46,4000	13,92	
M02002	h	Martillo hidráulico 501-1.000 kg, completo, sin mano de obra	0,250	5,4800	1,37	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**21,10**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				
Z_DESMONPVC	**m**	**Desmontaje tubería de PVC de 500 mm**				
		Desmontaje de tubería de PVC de hasta 500 mm de diámetro, incluso carga y transporte de material hasta contenedor. No está incluido el transporte hasta punto limpio ni los costes de gestión de los residuos resultantes.				
O01009	h	Peón	0,250	23,2500	5,81	
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	0,250	46,4000	11,60	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**17,41**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				
Z_DES_BAR	**m**	**Desmontaje de barandilla de madera**				
		Desmontaje de barandilla de madera, incluso transporte a lugar de acopio.				
O01005	h	Oficial de oficios	0,500	24,0800	12,04	
O01009	h	Peón	0,500	23,2500	11,63	
M01155	h	Retrocargo 101/130 CV (75/96 kW) 9,0 t, cazo 0,70 m³, cuchara 1,10 m³	0,050	49,8200	2,49	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**26,16**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS				
Z_EMI01	**ud**	**Desmontaje cono pozo de registro**				
		Demontaje, acopio y posterior colocación de pieza superior troncocónica de pozo de registro existente, incluso obras de tierra y fábrica, totalmente desmontado e instalado.				
O01004	h	Oficial especialista	1,000	27,1600	27,16	
O01009	h	Peón	1,500	23,2500	34,88	
M01155	h	Retrocargo 101/130 CV (75/96 kW) 9,0 t, cazo 0,70 m³, cuchara 1,10 m³	1,000	49,8200	49,82	
I13003	m³	Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<= 20 km	0,001	151,0400	0,15	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**112,01**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con UN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_ENCA02	**m³**	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**				
		Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.				
O01009	h	Peón	0,600	23,2500	13,95	
P02009	m³	Grava (p.o.)	1,000	22,4300	22,43	
M02007	h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	0,600	6,5700	3,94	
M01055	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cuchara 1,00 m³	0,200	46,4000	9,28	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**49,60**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
Z_FO001	**ud**	**Destoconado de árboles de ribera**				
		Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas				
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	0,150	69,2900	10,39	
M03012	h	Destoconador de cuchillas, sin mano de obra	0,150	25,1200	3,77	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**14,16**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS				
Z_HOR_CUN	**m**	**Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.**				
		Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.				
O01001	h	Capataz	0,080	29,1700	2,33	
O01004	h	Oficial especialista	0,200	27,1600	5,43	
O01009	h	Peón	0,100	23,2500	2,33	
Z_ENCO_DESL	h	Encofrado especial deslizante	0,100	56,4200	5,64	
M01064	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 131/160 CV (97/118 kW), 19 t, cazo 0,90 m³	0,100	69,2900	6,93	
M01115	h	Tractor ruedas 191/240 CV (141/177 kW)	0,100	79,7000	7,97	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**30,63**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS				
Z_IMPER	**m²**	**Impermeabilización trasdós obras fábrica**				
P07010	t	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 (p.o.)	0,001	464,6900	0,46	
O01005	h	Oficial de oficios	0,100	24,0800	2,41	
O01009	h	Peón	0,100	23,2500	2,33	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**5,20**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
Z_JUNTA	**m**	**Junta hidroexpansiva**				
		Junta hidroexpansiva de caucho natural en juntas de construcción de alzados y soleras de hormigón, totalmente colocada				
O01009	h	Peón	0,010	23,2500	0,23	
Z_POLIEXP	m	Junta hidroexpansiva caucho 5 mm	1,000	5,6500	5,65	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**5,88**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
Z_MUESTRA	**ud**	**Toma de muestra de suelos**				
		Toma de muestra de suelos para ensayos en suelos, incluso transporte a laboratorio				
Z_MUES01	ud	Toma de muestra de suelos	1,000	4,1000	4,10	
M06014	km	Vehículo todoterreno hasta 110 CV, sin mano de obra	4,000	0,3500	1,40	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**5,50**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_PA001	**ud**	**Reposición red evacuación instalaciones municipales** Partida alzada a justificar para localización, modificación y reposición de redes de desagüe de instalaciones municipales a nuevo escorredero, completamente terminadas conforme a la dirección de obra				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL				**35.250,00**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS				
Z_PA002	**ud**	**Reposición punto de luz** Desmontaje, traslado y reposición en lugar definitivo de punto de luminaria de alumbrado público, incluso obras de tierra fábrica, cimentación, anclaje y prolongación de canalización eléctrica, totalmente instalado en emplazamiento definitivo y en funcionamiento.				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2.000,00**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS				
Z_PA005	**ud**	**Partida alzada a justificar por suministro y colocación de señalética de camino gran recorrido GR99**				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2.500,00**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS				
Z_PL017	**ud**	**Jornada de riego mediante camión/tractor cisterna**				
O01009	h	Peón	8,000	23,2500	186,00	
M01044	h	Tractor ruedas hasta 100 CV	8,000	40,0000	320,00	
M02022	h	Remolque cisterna 5-6 m³, sin mano de obra	8,000	2,3100	18,48	
P01001	m³	Agua (p.o.)	28,57	0,9600	27,43	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**551,91**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
Z_PNL007	**ud**	**Suministro y plantación de Populus nigra** Suministro y plantación de Populus nigra, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.				
Z_POP01	u	Populus nigra procedente de vivero	1,000	2,8500	2,85	
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,010	43,0700	0,43	
F02131	ud	Plantación chopo raíz profunda, suelo con cantos rodados, 2< profundidad<= 3 m	1,000	11,4200	11,42	
F02143	mil	Realización de rebalseta o alcorque	0,001	668,1700	0,67	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**15,37**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				
Z_PNL008	**ud**	**Suministro y plantación de Populus alba** Suministro y plantación de Populus alba, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.				
Z_POP02	u	Populus alba procedente de vivero	1,000	2,8500	2,85	
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96 kW)	0,010	43,0700	0,43	
F02131	ud	Plantación chopo raíz profunda, suelo con cantos rodados, 2< profundidad<= 3 m	1,000	11,4200	11,42	
F02143	mil	Realización de rebalseta o alcorque	0,001	668,1700	0,67	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**15,37**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_RELBOLOS	**m³**	**Relleno bolos (p.o.)**				
		Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxilares.				
O01009	h	Peón	0,100	23,2500	2,33	
Z_BOLOS	m³	Bolos 80/150 mm	1,000	20,0000	20,00	
M01052	h	Pala cargadora ruedas hasta 130 CV (96 kW), 9 t, cuchara 1,70 m³	0,050	66,4800	3,32	
M01174	h	Compactador vibro 161/190 CV (119/140 kW)	0,010	58,4600	0,58	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**26,23**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS				
Z_RIEGOM	**ud**	**Riego de plantación tipo medio**				
		Riego de plantación tipo medio				
O01009	h	Peón	0,027	23,2500	0,63	
M01044	h	Tractor ruedas hasta 100 CV	0,027	40,0000	1,08	
M02022	h	Remolque cisterna de 5-6 m³, sin mano de obra	0,027	2,3100	0,06	
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,010	0,9600	0,01	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**1,78**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
Z_SALSOLU	**ud**	**Determinación de contenido de sales solubles**				
		Determinación de contenido de sales solubles en suelos. No se encuentra incluida la toma de muestras.				
Z_SALES	ud	Determinación de sales solubles en suelos	1,000	42,7700	42,77	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**42,77**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
Z_SAL_FRAG	**ud**	**Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm**				
		Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2,18**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
Z_SAL_PURP	**ud**	**Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm**				
		Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra				
		Sin descomposición				
		COSTE UNITARIO TOTAL				**2,18**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
Z_SENAL1	**ud**	**Señal prohibición u obligación, STOP, ø 60 cm, colocada**				
		Medidas de señalización vial en caminos azontal.				
O01009	h	Peón	10,000	23,2500	232,50	
P28015	ud	Señal prohibic. u obligac. STOP Octógono ø 60cm, doble apot (p.o.)	25,000	31,9800	799,50	
P28040	m	Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)	2,200	6,3100	13,88	
I03001	m³	Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 1,3 m	0,125	49,4100	6,18	
I14002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,125	140,9000	17,61	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**1.069,67**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_SIEMB	**m²**	**Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual**				
		Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, i/preparación de superficie, abonos, conservación y dos riegos de implantación.				
O01004	h	Oficial especialista	0,002	27,1600	0,05	
O01009	h	Peón	0,020	23,2500	0,47	
M01010	h	Camión cisterna riego agua 131/160 CV (97/118 kW)	0,020	45,8800	0,92	
Z_SEMILLAS	kg	Mezcla de semillas herbáceas	0,040	3,7000	0,15	
Z_ABONO_HER	kg	Abono húmico y fúlvico al 15%	0,020	3,9900	0,08	
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,040	0,9600	0,04	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**1,71**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				
Z_SUPARQ	**ud**	**Suplemento recrecido arqueta caño sencillo ø 0,8 m**				
		Suplemento para recrecido de arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, instalado.				
O01005	h	Oficial de oficios	0,300	24,0800	7,22	
O01009	h	Peón	0,500	23,2500	11,63	
Z_SUPLEAR	ud	Suplemento recrecido HF 1200x1200x1150	1,000	510,2000	510,20	
M01028	h	Camión volquete grúa 241/310 CV (178/228 kW)	0,200	55,6800	11,14	
M01155	h	Retrocargo 101/130 CV (75/96 kW) 9,0 t, cazo 0,70 m³, cuchara 1,10 m³	0,200	49,8200	9,96	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**550,15**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS				
Z_SUSELEC	**t**	**Suelo seleccionado procedente de cantera**				
		Suelo seleccionado procedente de cantera, cargado sobre camión, sin incluir transporte a lugar de empleo, vertido, extensión, riego ni compactación.				
Z_SUELO_S	t	Suelo seleccionado procedente de cantera	1,000	2,3600	2,36	
M01052	h	Pala cargadora ruedas hasta 130 CV (96 kW), 9 t, cuchara 1,70 m³	0,011	66,4800	0,73	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**3,09**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS				
Z_TAJ002	**ud**	**Tajadera metálica 800 mm de anchura por 1000 mm de altura**				
		Compuerta metálica de acero pintado de 800 mm de ancho por 1000 mm de alto, cierre a tres caras, con marco, totalmente instalada				
Z_TAJ800X1000	u	Tajadera de acero 800 x 1000 mm con marco, a pie de obra	1,000	695,0000	695,00	
O01005	h	Oficial de oficios	0,700	24,0800	16,86	
O01009	h	Peón	0,900	23,2500	20,93	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**732,79**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
Z_TALA30	**pie**	**Apeo árboles cualquier diámetro**				
		Apeo, desramado, descopado, desembosque, con distancia de saca <100 m de arbolado con diámetro normal de 12 a 40 cm.				
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	1,000	24,8000	24,80	
O01020	h	Peón con motosierra	1,000	24,9100	24,91	
M01155	h	Retrocargo 101/130 CV (75/96 kW) 9,0 t, cazo 0,70 m³, cuchara 1,10 m³	0,120	49,8200	5,98	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**55,69**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	REND.	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Z_TAPA60	**ud**	**Tapa de fundición para pozo D=60 cm**				
		Suministro a pie de obra y colocación de marco y tapa circular de fundición dúctil tipo D-400 de 600 mm de diámetro de apertura libre, incluso recogida y nivelación con mortero de cemento y ajuste a rasante definitiva, totalmente instalada.				
O01005	h	Oficial de oficios	0,300	24,0800	7,22	
O01004	h	Oficial especialista	0,500	27,1600	13,58	
Z_TAPA600F	u	Tapa fundición dúctil D-400 d=600 mm	1,000	98,7100	98,71	
I13003	m³	Mortero cemento y arena M-15 (1/3), D<= 20 km	0,005	151,0400	0,76	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**120,27**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
Z_TRONZADO	**m³**	**Tronzado de fustes árboles**				
		Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de cualquier diámetro, dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m. Incluye el desrame, descopado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca.				
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,200	24,8000	4,96	
O01020	h	Peón con motosierra	0,350	24,9100	8,72	
M01161	h	Retroexcavadora ruedas hidráulica 191/240 CV (141/177 KW) 26 t Cazo 1,50 m³	0,080	72,0800	5,77	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**19,45**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
Z_YESO	**ud**	**Contenido en yeso en suelos**				
		Contenido en yeso en suelos. UNE 103206:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.				
Z_YESO01	ud	Determinación de contenido de yeso en suelos	1,000	47,1600	47,16	
		COSTE UNITARIO TOTAL				**47,16**
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS				

Firmado digitalmente por 50432669V LUIS ENRIQUE LARDIES (R:A28476208)
Identificador: 50432669V Fecha: 20-03-2024 19:04:48
EMPRESA DE TRANSFORMACION AGRARIA, SA, SME, MP
A28476208

Debido a la necesidad de fijar precios no contemplados dentro de los descompuestos de las tarifas TRAGSA 2023 para el encargo de las obras del *PROYECTO DE OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS DEL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL),* se han utilizado los precios elementales o simples que integran otras unidades con tarifa aprobada, aplicándole rendimientos obtenidos en obras similares.

En los casos en los que no ha sido posible utilizar el método anterior, el precio de la unidad se ha obtenido a partir de los precios de materiales y/o maquinaria vigentes en el mercado, aplicando así mismo rendimientos sancionados por la práctica en obras similares.

Los precios resultantes son los que se incluyen en el apartado **5.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN LAS TARIFAS TRAGSA** de este anejo.

En representación de TRAGSA, acepto los precios enumerados

En Zaragoza, marzo de 2024

Fdo.: Enrique Lardiés Gracia

Gerente Provincial de Zaragoza

ANEJO Nº 16.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA 1
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 2
1.2. OBJETO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 2
1.3. NOMBRE DE LA OBRA 3
1.4. PROMOTOR 3
1.5. DATOS DE LA OBRA 3
1.5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SITUACIÓN 3
1.5.2. PRESUPUESTO DE LA OBRA. PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD 6
1.5.3. PLAZO DE EJECUCIÓN 7
1.5.4. NÚMERO ESTIMADO DE TRABAJADORES 8
1.5.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 8
1.5.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA ACTUACIÓN 9
1.5.7. MAQUINARIA PREVISTA 10
1.6. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 11
1.6.1. RIESGOS PROFESIONALES 13
1.6.1.1. En implantación 13
1.6.1.2. En trabajos de desbroce mecanizado 14
1.6.1.3. En trabajos genéricos de peón forestal 18
1.6.1.4. En trabajos de poda mecanizada 23
1.6.1.5. En trabajos de poda manual 28
1.6.1.6. En trabajos de apilado de residuos 29
1.6.1.7. En trabajos de desbroce con pequeña maquinaria 31
1.6.1.8. Trabajos de eliminación de masa vegetal 36
1.6.1.9. Trabajos de apeos de árboles con motosierra 37
1.6.1.10. Trabajos de desrame de árboles con motosierra 40
1.6.1.11. Trabajos de recogida de materiales diversos 43
1.6.1.12. Trabajos en altura. 46

1.6.1.13. Trabajos en cauces fluviales 48
1.6.1.14. Demoliciones 49
1.6.1.15. Desmonte y terraplenado 51
1.6.1.16. Excavación de tierras 52
1.6.1.17. Excavación en zanja 55
1.6.1.18. Relleno de zanja 59
1.6.1.19. En relleno de tierras o rocas y manipulación de materiales sueltos 61
1.6.1.20. Encofrado y desencofrado 63
1.6.1.21. Hormigonado 66
1.6.1.22. Trabajos con ferralla 71
1.6.1.23. Colocación de escollera 72
1.6.1.24. Máquinas y herramientas manuales en general 75
1.6.1.25. Trabajos con riesgo eléctrico 78
1.6.1.26. Instalación y montaje de tuberías y accesorios 91
1.6.1.27. Montaje de piezas prefabricadas (Marcos) 93
1.6.1.28. Adecuación de instalaciones de bombeo y filtrado 95
1.6.1.29. Trabajos de siembra manual 103
1.6.1.30. Colocación de paneles interactivos 104
1.6.1.31. Mezclas bituminosas 107
1.6.2. ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA MAQUINARIA DE OBRA 113
1.6.2.1. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos 113
1.6.2.2. Retrocargadora 117
1.6.2.3. Retroexcavadora o Retroaraña con trituradora. 120
1.6.2.4. Motodesbrozadora 124
1.6.2.5. Motosierra 128
1.6.2.6. Camión dumper 131
1.6.2.7. Pala cargadora sobre neumáticos o sobre orugas 134
1.6.2.8. Autocargador 138
1.6.2.9. Martillo hidráulico 144

1.6.2.10. Camión grúa 147
1.6.2.11. Rodillo vibrante autopropulsado 151
1.6.2.12. Hormigonera 153
1.6.2.13. Camión hormigonera 154
1.6.2.14. Bomba de hormigón autopropulsada 156
1.6.2.15. Cabrestantes de izado y de tendido 158
1.6.2.16. Máquinas de compresión 159
1.6.2.17. Compresor 159
1.6.2.18. Grupos electrógenos 161
1.6.2.19. Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte 162
1.6.2.20. Equipo de soldadura eléctrica 168
1.6.2.21. Compactadores de pata de cabra 171
1.6.3. MEDIOS AUXILIARES 172
1.6.3.1. Plataforma elevadora autopropulsada 172
1.6.3.2. Escaleras manuales 174
1.6.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 178
1.7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 178
1.7.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO 178
1.7.2. BOTIQUINES 179
1.7.3. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS: 179
1.8. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES 179
1.9. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD 179
2. PLANOS 181
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 207
3.1. CONDICIONES GENERALES 208
3.1.1. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Y EL ESTUDIO DE SEGURIDAD 208
3.1.2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 208
3.1.3. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 209

3.1.4. RESPONSABILIDAD DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 209
3.1.5. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 210
3.1.6. ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD..... 210
3.1.7. INSTALACIÓN DEFICIENTE DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD 211
3.2. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN DE SEGURIDAD 211
3.3. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y RECURSO PREVENTIVO 215
3.3.1. ARTÍCULO 38 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 215
3.3.2. RECURSO PREVENTIVO 215
3.3.3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA 216
3.4. PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS 216
3.4.1. LIBRO DE INCIDENCIAS 216
3.4.2. NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES 217
3.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 217
3.6. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 218
3.7. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 226
4. PRESUPUESTO 227
4.1. MEDICIONES 228
4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 233
4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 240
4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES 247
4.5. PRESUPUESTO GENERAL 251

1. MEMORIA

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se cumplirá lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, en su Artículo 4- "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras":

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

   a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).

   b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

   c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

   d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Dado que se cumple alguno de estos supuestos, dicho Estudio toma forma de ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, recogido en el Anejo nº 16.

1.2. OBJETO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la actuación de "*PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN, SOBRADIEL)"* de la provincia de Zaragoza.

Las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones provisionales preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con la legislación vigente (R.D. 1627/97) por la que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud. En este estudio se considera:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de uso de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el correcto y seguro uso de los útiles y maquinaria que se les asigne.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.

1.3. NOMBRE DE LA OBRA

"*PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN, SOBRADIEL)"*

1.4. PROMOTOR

Instituto Aragonés del Agua
Edificio Expo. Avenida Ranillas 101, 3ª planta

50018 ZARAGOZA

1.5. DATOS DE LA OBRA

1.5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SITUACIÓN

El ámbito en el que se enmarcan las actuaciones propuestas en el presente Proyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón) es el tramo del río Ebro que discurre entre el paraje de El Pino y El Carrizal de Sobradiel, siendo la longitud aproximada del tramo es 7.5 km.

Se localizan entre las coordenadas UTM etrs89 30N:

X=660.665 Y=4.625.720
X=663.995 Y=4.622.230

El conjunto de actuaciones a ejecutar en el tramo consiste en la eliminación de 2 defensas en la margen derecha del río y el soterramiento de una acequia entubada

que discurre en superficie en el paraje denominado la Mejana del Tambor, en una longitud cercana a los 500 m, que supone un obstáculo al flujo y que habitualmente sufre importantes daños durante las avenidas.

Próximos a los núcleos urbanos se construirán dos cierres perimetrales en la zona más expuesta de Torres de Berrellén y Sobradiel. En el primero de ellos se aprovecha un camino existente cuya rasante y trazado se adaptará a las cotas de defensa y de mínima afección a las propiedades afectadas, y en el caso de Sobradiel, la defensa del núcleo urbano se desarrolla entre la calle del Pino y el camino de la Ermita, bordeando las instalaciones deportivas. En ambos casos se adecuan los escorrederos de riego existentes.

Se describen a continuación cada una de las actuaciones.



Figura 1. Esquema general de actuaciones en el tramo.

1. Eliminación de motas:

La eliminación de las defensas (motas) existentes en terrenos cercanos al cauce del río Ebro consiste en la demolición total de las mismas y la realización posterior de la restauración ambiental de la zona afectada por las excavaciones realizadas mediante la extensión de tierra vegetal y la plantación de diferentes especies arbóreas y arbustivas.

En total, se proyecta la eliminación de 460 m de defensa con una altura media de 3,75 m situada en el paraje El Pino en Torres de Berrellén, y 500 m de defensa con una altura media de 2,00 m en la denominada Mejana del Tambor en el término municipal de Sobradiel.

2. **Soterrado de acequia**

Complementando la eliminación de la mota en la mejana del Tambor (Sobradiel), se proyecta el soterrado de un tramo de acequia en una longitud de 500 m aproximadamente.

La acequia actualmente se encuentra en superficie y se procede a su demolición y soterrado mediante tubo para, de este modo, no interferir en la circulación de las aguas en caso de avenida, evitando además la producción de daños en la infraestructura en este último caso.

3. **Construcción de cierre de la población de Torres de Berrellén:**

El dique de defensa del núcleo urbano de la población de Torres de Berrellén, tiene su inicio en un camino cercano al cementerio de la localidad, continúa en dirección Norte sobre la defensa existente entre los caminos Prado Bajo y Ontinares, realizando un recrecido de la misma en torno a 1,60 m. Una vez rebasado el camino Ontinares, el trazado de la defensa continúa en dirección Norte atravesando varias parcelas hasta el denominado camino de la Huerta Baja. En este punto el trazado gira a la izquierda para continuar en paralelo al escorredero de aguas de riego existente hasta entroncar con la avenida Castellar, donde se establece el final de su desarrollo.

La longitud total del cierre es de 1.413 m con una sección en terraplén con taludes 3H:2V formado por materiales clasificados procedentes de la eliminación de las defensas existentes. La anchura de coronación del terraplén es de 5 m en los primeros 860 m de su desarrollo y de 6 m en el resto.

La altura de la defensa del núcleo urbano de Torres de Berrellén es variable a lo largo de su desarrollo situándose la rasante en el entorno de la cota 211,50 msnm.

Se proyecta, en el tramo en el que la defensa discurre en paralelo al camino de la Huerta Baja y del escorredero del Plano, la reposición de este último proyectándose un nuevo trazado del mismo por el lado exterior del dique.

4. **Construcción de cierre Sobradiel (ronda agrícola):**

Se proyecta la construcción de un dique de defensa del núcleo urbano de Sobradiel frente a las avenidas considerándose además el que pueda ser utilizada para el tránsito de vehículos agrícolas y camiones.

La ronda comienza en la Calle del Pino, discurre hasta a la Calle de San Antonio atravesando un entorno no urbanizado de fincas agrícolas en explotación. La defensa proyectada tiene un desarrollo de poco más de 708 m .

El trazado de la defensa se desplaza hacia los terrenos agrícolas lo necesario para no afectar al emisario de la estación depuradora de aguas residuales de Utebo.

Así mismo, entre el núcleo urbano y el emisario de la E.D.A.R discurre un escorredero de aguas procedentes de sobrantes de riego fundamentalmente, el cual se proyecta restituir desplazándolo hacia el exterior de la defensa en paralelo a la misma.

5. **Actuaciones para la recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal:**

La actuación proyectada contempla la realización de medidas de restauración y mejora de la vegetación de ribera en las zonas donde se eliminan las defensas existentes. Se trata de favorecer una restauración compatible con la dinámica fluvial, muy activa en la zona, sin forzar una evolución diferente a la tendencia natural del ecosistema.

Por ello, se han seleccionado algunas de las especies propias del hábitat de interés comunitario 92A0 Bosques de galería de Salix alba y Populus alba, presente en la zona y al cual se pretende ofrecer más continuidad. Según se indica en el Plan de gestión del LIC, este hábitat está considerado como uno de los valores esenciales del espacio de Red Natura 2000.

Se proponen plantaciones lineales en el espacio antes ocupado por las defensas que se proyecta eliminar, así como, la revegetación de los taludes de las nuevas defensas.

La plantación deberá realizarse en el periodo comprendido entre noviembre y marzo. Una vez realizada la plantación, se requerirá de riegos de apoyo entre marzo y octubre.

6. **Uso público e interpretación:**

Se proyecta la instalación de paneles interpretativos con el objeto de informar, tanto a la población local como a los visitantes, sobre el proyecto y sobre los valores naturales asociados al río.

1.5.2. PRESUPUESTO DE LA OBRA. PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD

El Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM) es de DOS MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (2.846.273,39 €). – (Incluye el 7,50 de Costes Indirectos y el 6,00 % de gastos generales.

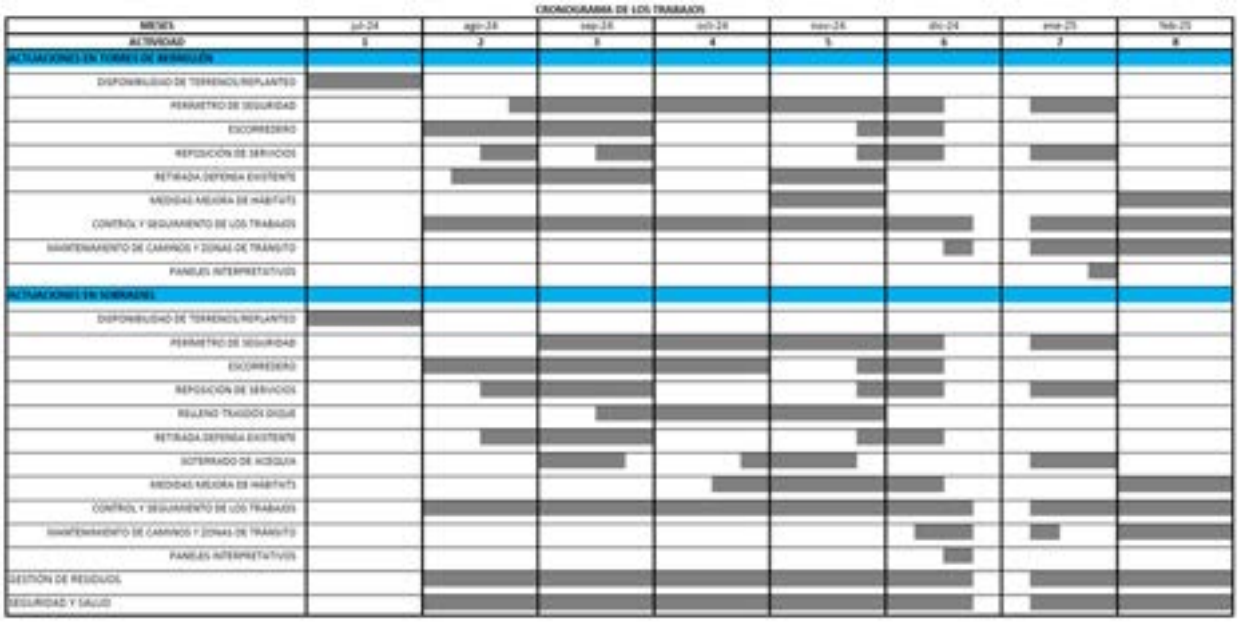
El coste directo del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud es de TREINTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (35.440,93 €).

1.5.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

Algunas de las actuaciones proyectadas en el presente Proyecto de restauración fluvial y mejora de hábitats en el tramo del río Ebro comprendido entre los términos municipales de Torres de Berrellén y Sobradiel (Aragón) solo se podrán realizar en algunas épocas del año y que podrán variar en función del mes 1 de comienzo de las obras.

La duración total prevista para la obra es de SIETE (7) MESES, contados a partir de la firma del acta de replanteo e inicio de las obras. La conservación y mantenimiento de las actuaciones se realizará durante los 3 años posteriores a la finalización de cada unidad de obra.

De esta manera, la duración prevista de las obras es la siguiente:



Las actuaciones que solo se podrán realizar en algunas épocas del año, son las siguientes:

- Es recomendable la retirada y construcción de las motas en la época de estiaje, en la que por el río Ebro discurren los caudales más bajos en el año.

- Los trabajos relacionados con el recrecimiento, el rebaje y la construcción de nuevos caminos rurales, que afectan a los accesos a las parcelas agrícolas y a acequias y elementos de la red de regadío, deberán ejecutarse preferentemente

en la época del año en que menos se interfiera con las labores agrícolas y de regadío.

- Los trabajos relacionados con la demolición de las defensas existentes, lo más adecuado es programar el inicio para principios del mes de agosto, cuando además gracias al estío se reducirá el caudal, y por tanto las posibilidades de arrastre de materiales y contaminantes al agua, y será también técnicamente más sencillo acometer las obras. Las obras deberán estar concluidas preferentemente antes de noviembre, época en la que algunas aves comenzarán su invernada.

- La plantación de vegetación debe realizarse en invierno.

- El seguimiento ambiental se realizará durante 3 años tras el final de la obra.

1.5.4. NÚMERO ESTIMADO DE TRABAJADORES

El número total de trabajadores previsto a lo largo de la obra es de 16 personas; y en la fase de mayor actividad de los trabajos es de 16 personas.

1.5.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Las interferencias que se producirán se refieren a cruces con carreteras locales y caminos. Se señalizarán los accesos con señales de reducción de velocidad, de obras y de peligro indefinido, además en los entronques con caminos en los que se colocarán señales de STOP.

La demolición de las defensas deberá ejecutarse durante el período de estiaje del río Ebro. Lo más adecuado es programar el inicio de las actuaciones para principios del mes de agosto, cuando además gracias al estío se reducirá el caudal, y por tanto las posibilidades de arrastre de materiales y contaminantes al agua, y será también técnicamente más sencillo acometer las obras. Las obras deberán estar concluidas preferentemente antes de noviembre, época en la que algunas aves comenzarán su invernada.

Puesto que la ejecución de nuevas motas implica el corte de caminos rurales y de acequias, deberán ejecutarse durante un período en que se produzca una mínima interferencia con las labores agrícolas, y fuera del período de regadío.

En el Término Municipal de Sobradiel se afectará a caminos existentes, se consultará al Ayuntamiento sobre el correspondiente permiso para afectar dicha infraestructura.

Para la reposición de escorredero y acequias existentes se contactará con la Comunidad de regantes correspondiente.

En cuanto a las parcelas afectadas por la ejecución de las nuevas motas se contactará con los propietarios de las fincas particulares antes del inicio de los trabajos, para su expropiación en caso necesario y/o ocupación temporal.

Paralelo a las obras, se encuentra el emisario de la depuradora de Utebo, este no será afectado por las obras, se contactará con el IAA promotor del mismo. Se prevé un refuerzo sobre el emisario en los cruces del terraplén a fin de garantizar su estabilidad.

En el Término Municipal de Torres de Berrellén se afectará a caminos existentes, se consultará al Ayuntamiento sobre el correspondiente permiso para afectar dicha infraestructura.

En la reposición de escorredero y acequias existentes se contactará con la Comunidad de regantes correspondiente.

En cuanto a las parcelas afectadas por la ejecución de las nuevas motas se contactará con los propietarios de las fincas particulares antes del inicio de los trabajos, para su expropiación en caso necesario y/o ocupación temporal.

Ninguna de las líneas eléctricas del entorno se verá afectadas por la infraestructura a construir. En caso de tránsito o trabajos en el entorno de las líneas se aplicarán las medidas de prevención necesarias.

Se describen todos los servicios afectados en el ANEJO 12.- SERVICIOS AFECTADOS

1.5.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA ACTUACIÓN

Las principales unidades que componen la actuación son:

- Trabajos de desbroce mecanizado.
- Trabajos genéricos de peón forestal.
- Trabajos de poda mecanizada.
- Trabajos de poda manual.
- Trabajos de apilado de residuos.
- Trabajos de desbroce con pequeña maquinaria.
- Trabajos de eliminación de masa vegetal.
- Trabajos de apeos de árboles con motosierra.
- Trabajos de desrame de árboles con motosierra.

- Trabajos de recogida de materiales diversos.
- Trabajos en altura.
- Trabajos en cauces fluviales.
- Demoliciones
- Desmontes y terraplenados
- Excavación de tierras
- Excavación en zanja
- Relleno de zanja
- Relleno de tierras o rocas y manipulación de materiales sueltos.
- Encofrado y desencofrado
- Hormigonado
- Trabajos con ferralla
- Colocación de escollera
- Máquinas y herramientas manuales en general
- Trabajos con riesgo eléctrico
- Colocación de torres de conversión
- Adecuación de línea de alta tensión. Nueva línea enterrada
- Adecuación de instalaciones de bombeo y filtrado

1.5.7. MAQUINARIA PREVISTA

- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos
- Retrocargadora (mixta)
- Retroexcavadora o Retroaraña con trituradora.
- Motodesbrozadora.
- Motosierra.

- Camión dumper
- Pala cargadora sobre neumáticos o sobre orugas
- Autocargador
- Martilo hidráulico
- Camión grúa
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Hormigonera
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón autopropulsada
- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Compactadores de pata de cabra

1.6. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS PREVENTIVAS

Se denominará “riesgo” al conjunto de condiciones que potencialmente pueden dar lugar a un accidente. Cuando el riesgo sea inminente se estará en situación de “peligro”.

Para la identificación de los riesgos se analizarán las posibles “causas” o situaciones que explican la presencia de un riesgo.

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES GENERALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO

- Los caminos de acceso al lugar de trabajo, en general, reunirán las condiciones de compactación y conservación que permitan una circulación segura de vehículos y maquinaria.

- Los diferentes “tajos” dispondrán de botiquines de primeros auxilios, al menos uno por cuadrilla.

- En la obra y en un sitio bien visible se situará una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. Cuando esto no sea posible cada cuadrilla deberá disponer de estos listados en los vehículos de transporte.

Durante las fases de ejecución de las obras se seguirán las siguientes indicaciones:

1. Eliminación de motas

a) Antes de proceder a la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas enterradas.

b) La demolición con máquina excavadora únicamente será admisible en construcciones o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

c) Al finalizar la jornada no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

d) Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la propia obra u otras, se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

e) Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de Obra copia de los correspondientes contratos.

ACTUACIONES SOBRE EL PERSONAL

- Los trabajadores serán experimentados en la realización de las tareas encomendadas, recibiendo la formación adecuada y suficiente cuando esto no suceda.

- La formación contemplará los riesgos inherentes a los trabajos haciendo conscientes de ello a los trabajadores.

- Se atenderán las sugerencias de los trabajadores en materia preventiva.

1.6.1. RIESGOS PROFESIONALES

1.6.1.1. En implantación

a) Riesgos detectables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos y golpes contra objetos.
- Caídas de materiales.
- Incendios.
- Riesgo de contacto eléctrico.
- Derrumbamiento de acopios.
- Riesgos atmosféricos.
- Riesgos biológicos tipo picaduras de insectos, mordeduras de víboras, garrapatas, …

b) Normas preventivas

- Se señalizarán las vías de circulación interna o externa de la obra.
- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio y cuanta señalización informativa sea necesaria.
- Los accesos y salidas de vehículos estarán debidamente señalizados, tanto en el interior como en las vías públicas adyacentes, con las placas normalizadas de «STOP», «PELIGRO INDEFINIDO» Y «SALIDA DE CAMIONES».
- Se atenderá a la normativa autonómica sobre el uso del fuego en espacios abiertos.
- Se estará especialmente atento al riesgo de incendio que publique la comunidad autónoma.
- Se usarán las vías de evacuación y los espacios seguros en caso de declararse un incendio forestal.
- Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

- En el acopio de medios y materiales se harán teniendo en cuenta los pesos y formas de cada uno de ellos. Se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.

- Se conocerán las previsiones atmosféricas y no se trabajará en los cauces con riesgo de tormentas.

- Se conocerán las previsiones relativas a caudales o avenidas extraordinarios y no se trabajará en los cauces que presenten riesgo.

- Se accederá a los cauces con vadeadores con ceñidores y se comprobará que la profundidad de las aguas no sobrepasa su altura.

- Se dispondrá de botiquín con repelente de insectos, productos para picaduras, pinzas para garrapatas, etc.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.

- Guantes de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Traje de agua para tiempo lluvioso.

- Vadeadores con ceñidores.

1.6.1.2. En trabajos de desbroce mecanizado

a) Riesgos detectables

- Atropello.

- Desplazamientos incontrolados de la máquina (barrizales, terrenos descompuestos y pendientes acusadas).

- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).

- Vuelco de las máquinas.

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes asimilables).

- Colisión contra otros vehículos.

- Incendio.

- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas

Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega quedará constancia escrita.

Normas de actuación preventiva para los conductores de máquinas.

- Para subir o bajar del tractor utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Acceder a la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso al tractor a personas no autorizadas.
- No trabaje con el tractor en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero los implementos en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que algunos aceites del sistema hidráulico con inflamables.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad, y el trabajo le resultará más agradable.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos, hágalas con marchas sumamente lentas.
- Las máquinas dispondrán de cabinas de seguridad.
- Las cabinas de seguridad serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de tractor a utilizar.
- Las cabinas no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

- Los tractores estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

- Se prohíbe que los conductores abandonen las máquinas con el motor en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin haber antes depositado la cuchilla y el escarificador en el tractor, salvo en caso de emergencia.

- Las máquinas estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando vestimentas sin ceñir y objetos como cadenas, relojes, anillos, etc., que puedan engancharse en los salientes y controles.

- Se prohíbe encaramarse sobre el tractor durante la realización de cualquier movimiento.

- Las máquinas a utilizar estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohíbe estacionar los tractores en las zonas de influencia de los bordes de los barrancos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

- Se prohíbe realizar trabajos en las áreas próximas a las máquinas en funcionamiento.

- Antes de iniciar trabajos a media ladera se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

- Como norma general, se prohíbe la utilización de las máquinas en las zonas de obra con pendientes superiores a las que marca el manual de instrucciones del fabricante.

- Antes de iniciar los trabajos de trituración de residuos con la desbrozadora de martillos, asegúrese que no hay ninguna persona a menos de 100 m. en la parte posterior de la máquina.

- En los desplazamientos no deje en marcha la trituradora, podría tocar algún elemento del suelo y proyectarlo sobre alguien próximo.

- Cuando esté usando la trituradora, no permita que nadie cruce por detrás de la máquina.

- Revise periódicamente el estado de los martillos, en caso de desgaste excesivo es necesario cambiarlos.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar las ingestiones de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antiproyecciones (en caso necesario).
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Bota de agua (terrenos embarrados).
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable (en caso necesario).

1.6.1.3. En trabajos genéricos de peón forestal

a) Riesgos detectables

- Cortes o golpes con herramienta o material.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Riesgos higiénicos de carácter biológico.
- Riesgos higiénicos por inhalación o contacto con sustancias químicas.

b) Normas preventivas

Normas o medidas preventivas tipo

- Se hará entrega a todos los peones forestales de esta normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.
- Será de uso obligatorio para el peón forestal, el equipo de protección individual facilitado al efecto y durante el tiempo que requiera la realización de las tareas.

Normas preventivas en trabajos con azadón, pico, pala, barrón, plantamón, putky-putky, etc...

- Diariamente vigilará el mango por si tiene alguna fisura, en cuyo caso deberá cambiarlo inmediatamente.
- Evitará que el mango esté impregnado de sustancias que lo hagan deslizante.
- Procurará que en la zona de impulsión no haya obstáculos (ramas, etc.)
- En superficies pedregosas deberá impulsarlo con cierta suavidad para que no salten partículas.
- No situar los pies cercanos a la zona donde se dirige el golpe o utilizarlos para sujetar.
- Cuando se trabaje en terrenos con pendiente se hará para arriba.
- No realizar apalancamientos bruscos, hacerlo con suavidad. Para hacerlos en superficies con desnivel situarse por la parte de arriba o en los costados.
- No apoyar la mano con la herramienta sujeta, desplazarla antes.
- Usar calzado antideslizante.
- Al desplazarse poner la herramienta sobre el hombro con la parte metálica hacia atrás.
- En desplazamientos largos poner un protector a las partes cortantes.
- Para acercarse a un operario que está trabajando debe hacerse de frente llamando su atención desde una distancia de al menos 5 m. y no acercarse hasta que éste suspenda su trabajo.
- Mantener una distancia de trabajo prudencial entre cada trabajador, aproximadamente de unos 15 m.
- En terrenos no pedregosos estar atentos a cualquier indicio de presencia de piedras.

- Vigilar si hay alguna grieta en la parte metálica de la herramienta.
- Apartará las ramas secas antes de proceder a cavar.
- Al acercarse a un operario que esté trabajando se deben llevar puestos los equipos de protección.
- Apoyar el pie sobre superficie firme y bien asegurados.
- Procurar transitar por zonas despejadas; si no es factible, hacerlo con cuidado poniendo especial atención cuando sean terrenos pedregosos o zonas de ramas secas o cortadas.
- Los operarios no caminarán muy próximos unos de otros.

Normas preventivas en trabajos con hacha, calabozo o similar.

- Mantener la herramienta bien afilada.
- Cerciorarse que no hay ningún obstáculo en la trayectoria de impulso.
- Estar atento si el árbol tiene ramas secas que puedan caer con la vibración.
- Apartar las ramas secas.
- No apoyar el corte con la mano o el pie.
- Vigilar si hay piedras cuando se esté trabajando sobre el suelo.
- Tener el máximo de cuidado en los terrenos pedregosos.
- Apoyar los esfuerzos en piernas y brazos, evitando posturas inadecuadas.
- No trabajar por encima de la altura del hombro.
- Vigilar el estado del mango; si está astillado, desecharlo.
- Evitar que el mango esté impregnado de producto o sustancia que lo haga deslizante.
- Mantener una distancia de trabajo prudencial entre los trabajadores.
- No acercarse hasta que haya sido visto y suspendido el trabajo.
- Soltar la herramienta cuando se esté parado o hablando con alguien, apartándola y en sitio bien visible.

- Usar calzado antideslizante.
- Procurar transitar por zonas despejadas; cuando ello no sea posible tomar las precauciones precisas para evitar caídas.
- Cuando se desplace en ladera, las herramientas se llevarán cogidas cerca del corte y por el lado descendente de la ladera.
- En desplazamientos largos poner un protector en las partes cortantes.
- Los operarios no caminarán muy próximos unos de otros.
- En descortezado, trabajar a una altura adecuada, agarrando la herramienta con las dos manos.
- No ponerse con un pie a cada lado del tronco.
- Situarse en la parte opuesta a donde se realiza el trabajo y evitar que los troncos puedan rodar.
- No acumular gran cantidad de residuos en la zona de trabajo.
- En descortezado no trabajar por la parte inferior de la pila.
- Para mover los troncos hacia la zona de trabajo, hacerlo con una palanca y no situarse en su trayectoria.
- Cuando se hace con árboles enteros o troncos en su zona de caída, al manejarlos deberá situarse por la parte de arriba.

Normas preventivas en trabajos de quema de residuos procedentes de corta, desbroce, etc.

- Cuando tenga que desplazarse deberá atender la normativa anteriormente establecida.
- Con cada hoguera deberán trabajar como mínimo dos personas y siempre en partes opuestas.
- Cuando utilice el soplete de gas para iniciar la hoguera retirarlo rápido y no dejarlo en la proximidad de ésta.
- El soplete se dejará en lugar bien visible para que nadie encienda una hoguera encima o en su proximidad.
- Vigilar que el soplete no tenga escapes de gas.

- Hacer las hogueras en lugares de fácil acceso para evitar una caída sobre el fuego.
- Acercarse a la hoguera por la parte que impacta el viento.
- No hacer grandes hogueras y evitar que las llamas suban mucho.
- Si la hace próxima a una piedra no la toque, pues ésta podría quemarle.
- Tener prevista una vía de salida, generalmente ladera abajo o hacia zonas más húmedas, ante un posible corrimiento del fuego.
- Estar muy atento ante la proyección de pequeñas partículas incandescentes que puedan provocar un corrimiento del fuego.
- Al mover la leña ardiendo, extreme sus cuidados al máximo y evitará producir partículas incandescentes. Si es necesario, protéjase con unas gafas.

Normas preventivas en trabajos de desbroce químico o fumigación

- Este personal recibirá la información y formación precisa sobre normas de seguridad para la manipulación de los productos químicos a utilizar en los trabajos de desbroce químico o fumigación.
- Hará la disolución del producto químico a concentración de tratamiento en recipientes o depósitos de plástico del tamaño conveniente en función de la cuantía de disolución necesaria.
- Procederá al llenado de los depósitos de fumigación de forma manual o mediante motobomba conforme al tamaño del mismo.
- Cuando el depósito de fumigación sea de gran tamaño y siempre que sea factible realizará la disolución directamente en él.
- En todos los trabajos de manipulación del producto químico o de su disolución se hará uso de mascarilla, guantes, gafas y mandil (conforme al producto utilizado en cada caso).
- En todo momento evitará la posible inhalación de gases o vapores desprendidos del producto o su disolución.
- Si la mezcla le salpica los ojos, deberá lavarlos con agua inmediatamente.
- Si la ropa se empapa con el producto o la mezcla se debe quitar lo antes posible enjuagándola con agua.

- Cuando realice la fumigación con la disolución deberá hacerlo dirigiéndola directamente contra las plantas que se desea eliminar o fumigar y siempre teniendo el viento a su espalda.

- Está prohibido fumar e ingerir cualquier alimento o bebida durante la jornada de trabajo hasta tanto no se produzca la eliminación del producto mediante lavado de la parte impregnada.

- Antes de la comida y antes de abandonar el trabajo es obligatorio su aseo personal en evitación de que pueda ingerir el producto.

- Finalizada la jornada de trabajo y antes del aseo personal se procederá al lavado de las herramientas de fumigación utilizadas.

- Se prohíbe la ingestión de comidas en exceso, bebidas alcohólicas o medicamentos sin prescripción facultativa.

c) Equipos de protección individual

- Casco.

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

- Guantes de seguridad impermeabilizados.

- Calzado con suela antideslizante.

- Botas de goma con suela antideslizante (en caso necesario)

- Gafas anti proyecciones (en caso necesario).

- Mascarilla (en caso necesario)

- Mandil de plástico (en caso necesario).

- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.

- Botas de seguridad anticorte con puntera y suela antideslizante.

- Guantes anticorte de seguridad.

1.6.1.4. En trabajos de poda mecanizada

a) Riesgos detectables más comunes

- Cortes.

- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Proyección de partículas.
- Vibraciones.
- Ruido.

b) Normas preventivas

Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los motoserristas que operan con estas máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten, de acuerdo con el Estudio de Seguridad establecido. De esta entrega quedará constancia por escrito.
- Será de uso obligatorio, para el motoserrista el equipo de protección individual facilitado al efecto y para el plazo de tiempo que requiera la realización de las tareas.

Normas de actuación preventiva para los motoserristas

- La motosierra deberá contar con los siguientes elementos de seguridad:
- Freno de cadena.
- Captor de cadena.
- Protector de la mano.
- Fijador de aceleración.
- Botón de parada fácil.
- Dispositivos de la amortiguación de las vibraciones.

- El manejo de la motosierra queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la Empresa.
- Colocar la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona está lo suficientemente alejada antes de poner en marcha la máquina.
- Asentar firmemente los pies antes de comenzar a aserrar.
- Cuando se realicen esfuerzos hacerlo sobre los brazos y las piernas flexionadas, manteniendo la espalda recta.
- Utilizar SIEMPRE la motosierra con las dos manos.
- Nunca utilizar la máquina para cortar a una altura superior a los hombros.
- Para cortar leña poner siempre el tronco sobre un caballete a la altura de la cintura.
- En el desramado, apoyar la máquina sobre el tronco.
- Deslizar la mano sobre la empuñadura de una forma adecuada según la posición de trabajo evitando posiciones tensas.
- Utilizar las herramientas adecuadas en las diferentes tareas.
- Procure ir por zonas despejadas, evite pisar ramas, tenga el máximo de cuidado cuando el matorral está húmedo o sea zona con helada.
- Operar siempre desde el suelo.
- Evitar el trabajo conjunto sobre un mismo árbol.
- Seguir los diagramas de circulación establecidos.
- Tenga en cuenta los factores que intervienen en la dirección de caída del árbol y estúdielos antes de iniciar el ataque, viento y su dirección, sobrecarga por nieve, inclinación, curvas, podredumbre, etc.
- Limpiar el tronco de ramas antes de iniciar el corte.
- Cerciorarse de que el espacio contrario a la dirección de caída está despejado para retirarse cuando el árbol la inicie.
- La realización correcta de la llave y la bisagra son imprescindibles para dirigir la caída del árbol.
- No suprimir la bisagra por un corte exhaustivo.

- En árboles enganchados no trabajar en la zona de peligro, ni derribar otro árbol sobre los enzarzados; intente derribar el árbol soporte mediante giros con la palanca de derribo o correa y si es muy grande o está en posición difícil, utilice una polea de tensar.

- Si necesita abandonar un árbol enganchado señale su posición para que lo sepan los demás compañeros.

- Siempre que sea necesario use la palanca de derribo o cuña hidráulica.

- Una vez iniciado el corte de un árbol no lo abandone nunca pues una ráfaga de viento puede tirarlo. Si fuera necesario hacerlo, señalizarlo y avisar a los compañeros.

- Si el árbol tiene ramas secas esté muy atento a un posible desprendimiento por las vibraciones.

- Al cortar ramas sobre las que descanse un tronco abatido, o bien, al tronzar el mismo sobre terrenos en pendiente, situarse siempre en el lado seguro (parte superior de la pendiente).

- Para avanzar podando troncos abatidos con ramas, cortar con la espada de la motosierra por el otro lado del tronco y pegado al mismo.

- No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarla.

- Controlar aquellas ramas que tengan una posición forzada, pues ha de tenerse en cuenta que al ser cortadas puede producirse un desplazamiento brusco de su base.

- Parar el motor para desplazarse de un árbol a otro o, en su defecto, realizar el traslado con el freno de cadena puesto.

- En terrenos con pendiente ponga especial cuidado, si cae sobre el equipo de corte puede cortarse incluso con la máquina parada.

- Cuando los desplazamientos por el monte sean muy largos, poner el protector de cadena.

- Determinar la zona de abatimiento de los árboles y fijar la separación entre los diferentes “tajos” (como mínimo, vez y media la altura del tronco a abatir).

- Durante el apeo dar la voz de aviso cuando se dé el corte de derribo.

- Asegurarse de que tanto el personal como cualquier otro espectador se encuentran a cubierto de un posible supuesto de deslizamiento o rodadura del tronco.
- Hacer uso del giratroncos para volver al fuste.
- Hacer uso del gancho zapino de tronzado cuando se levanta o se hace girar el tronco.
- Cuando se utilice la palanca de derribo, se mantendrá la espalda recta y las piernas flexionadas, realizando el esfuerzo.
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.
- Vigile la correcta regulación de la máquina, una mala regulación puede provocar una puesta en marcha involuntaria.
- Parar siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello.
- Vigile el engrase de la cadena, una falta de lubricación puede provocar su rotura.
- Para cualquier manipulación del equipo de corte, afilado, etc, use guantes.
- No arrancar el motor ni comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustibles. No fumar mientras se reposta.
- Cuando sea necesario aproximarse a un motoserrista, avanzar hacia él llamando su atención de frente para que pueda observarnos y no acercarse hasta que se haya parado la máquina; si está derribando un árbol no acercarse hasta después de su caída.
- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas o medicamentos sin prescripción facultativa durante la jornada de trabajo.
- Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.
- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.
- Botas de seguridad anticorte con puntera y suela antideslizante.
- Guantes anticorte de seguridad.

1.6.1.5. En trabajos de poda manual

a) Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzo
- Cortes
- Causados por seres vivos
- Caída de objetos por manipulación.

b) Normas preventivas

- Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.
- Transitar por zonas despejadas.
- Evite subirse y andar sobre ramas y fustes apeados en el manejo de la herramienta.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (2-3 m) en los desplazamientos y en el trabajo.
- El mango y la parte metálica no tienen que presentar fisuras o deterioro y la unión entre ambas partes tiene que ser segura.
- Tener despejada de ramas y matorral la trayectoria del hacha en su manejo.
- Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.
- No dirigir golpes hacia lugares cercanos a los pies.
- Prestar mayor atención al cortar ramas que estén flexionadas ya que pueden golpearle al quedar libres.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- Usar la herramienta adecuada para cada tarea.
- Trabajar a la altura correcta, manteniendo la espalda recta, evitando las posturas incómodas y forzadas.

- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros.
- Trabajar un solo operario en cada fuste.
- Utilizar la herramienta siempre con las dos manos.
- Trabajar de forma que, al dar el corte, el hacha se aleje del cuerpo.
- En el desplazamiento por el monte coger la herramienta por el mango, próximo a la parte metálica y con el brazo estirado paralelo al cuerpo.
- Para darle el hacha a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.
- Cuando no se utilice una herramienta dejarla en sitio visible apoyada contra un árbol o tocón con la parte afilada hacia abajo.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.
- Al hacer el mantenimiento elegir un lugar despejado, para advertir de la presencia de seres vivos.
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.
- No colocarse debajo de las ramas que caen al ser cortadas.

1.6.1.6. En trabajos de apilado de residuos

a) Riesgos detectables

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos

- Accidentes causados por seres vivos.

b) Normas preventivas

- Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr ladera abajo.
- Evite subirse y andar sobre ramas y fustes apeados en el manejo de herramientas.
- El mango y la parte metálica no tienen que presentar fisuras o deterioro y la unión de ambas partes tiene que ser segura.
- Tener despejada de ramas y matorral la trayectoria de la herramienta en su manejo.
- Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.
- No dirigir los golpes hacia lugares cercanos a los pies.
- Para el transporte de las herramientas en los vehículos se utilizará caja portaherramientas, esta irá a su vez bien sujeta y tapada.
- En el desplazamiento por el monte coger la herramienta por el mango próximo a la parte metálica y con el brazo estirado paralelo al cuerpo.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- Usar la herramienta adecuada para cada tarea.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo al manipular ramas que estén sujetando a otras o incluso a rocas sueltas.
- Mantener la distancia con respecto a otros compañeros. Dar tiempo a que se retiren antes de aproximarnos cargados al lugar de apilado (siguiendo un orden).
- No intentar coger peso por encima de nuestras posibilidades.
- Para levantar la carga mantener la espalda recta flexionando las piernas, para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.

- Al transportar las ramas se mantendrán cerca del cuerpo y la carga se llevará equilibrada. Mantener la espalda recta también en este caso, mirando bien donde pisamos cuando vamos cargados.
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Mover las ramas antes de meter las manos debajo para cogerlas.
- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.
- Cuando no se utilicen las horcas dejarlas en sitio visible apoyadas contra un árbol, pila o tocón con la punta hacia abajo.
- Para darle la horca a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.

1.6.1.7. En trabajos de desbroce con pequeña maquinaria

a) Riesgos detectables más comunes

- Golpes por o contra objetos.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Caídas de personas al mismo nivel.

b) Normas preventivas

Normas preventivas tipo

- A los trabajadores que operen con estas máquinas se les hará entrega de las normas y exigencias de seguridad establecidas, quedando constancia escrita de ello.

- La persona que ha de manejar la desbrozadora deberá tener los conocimientos precisos sobre esta máquina, las habilidades suficientes para su manejo y saber los riesgos que conlleva su utilización.

- Será de uso obligatorio para el operador de motodesbrozadora el equipo de protección individual, facilitado al efecto, durante su trabajo.

- La motodesbrozadora dispondrá de sistema antivibratorio.

Normas de actuación preventiva con motodesbrozadora

- Durante su transporte en vehículo o por el monte deberá estar cubierta la hoja por un protector.

- Antes del comienzo de cada trabajo comprobará el montaje y ajuste de los equipos de corte y del protector de corte de la hoja.

- Comprobará el estado de la hoja y si tiene una fisura la desechará, pues puede romperse y saltar algún trozo.

- Nunca soldará un disco dañado pues el riesgo de rotura es muy grande.

- El protector de corte de la hoja siempre estará puesto durante el trabajo, evita las posibles esquirlas de rotura del disco y las astillas que se producen por su manejo.

- El afilado del disco se hará con lima redonda de medida conforme a especificaciones del fabricante.

- El afilado de dientes izquierdos se hará con el cuerpo del motor en el suelo apoyando la caja de engranajes contra la cadera izquierda y sujetando la hoja con la mano del mismo lado.

- El afilado de dientes derechos se hará con la máquina apoyada en el suelo y el cuerpo girado dando la espalda al cuerpo motor y quedando el tubo apoyado en la cadera izquierda y la hoja contra el brazo y mano izquierda.

- Para el afilado de dientes será obligatorio usar guantes de seguridad.

- Cuando pruebe una bujía hay que tener en cuenta el peligro de incendio.

- El repostado o cualquier operación de mantenimiento y reglaje jamás se hará con el motor en marcha.
- Vigilar si hay fugas en el sistema de combustible.
- Abrir la tapa del depósito despacio para dejar salir un eventual exceso de presión, especialmente cuando haya temperaturas altas.
- No fumar mientras se hace la mezcla o se reposta el combustible.
- Después de repostar apretar bien la tapa del depósito y limpiar los bordes del mismo.
- No arranque la motodesbrozadora nunca en el lugar donde hizo el repostado.
- Colóquese adecuadamente sobre los hombros la correa distribuidora del peso de la motodesbrozadora y compruebe repetidas veces el mecanismo de liberación rápida antes de proceder al encendido de ella.
- Para arrancar la máquina colóquela en el suelo sujetándola firmemente con el pie para tirar de la cuerda, el acelerador estará en posición de ralentí y la hoja hacia arriba sin que contacte con ningún obstáculo.
- Previamente al encendido y con el motor apagado comprobará si las sujeciones están correctas con la máquina ensamblada sobre el gancho de fijación y la almohadilla sobre la cadera, debiendo quedar dicho gancho en el centro de ésta. Posteriormente regulará los mangos ajustables hacia adelante, atrás, lateralmente o en ángulo para que la hoja cuelgue libremente entre 10-20 cm. del suelo y en posición paralela al mismo en estado de equilibrio.
- Después de estas comprobaciones y regulaciones tras arrancar la máquina se procederá a cargarla del gancho de fijación, se probará el correcto funcionamiento del acelerador y del giro de la hoja para posteriormente iniciar el trabajo.
- Cuando esté parado con el motor encendido mantenga el dedo alejado del acelerador pues una aceleración involuntaria y el contacto de la hoja con el suelo produciría un rebote y ocasionaría un accidente.
- No moverse por el monte con la máquina encendida, sólo cuando esté trabajando.
- No aproximarse a menos de 15 metros de un operario que está trabajando o con la máquina encendida.

- Si ha de acercarse hágalo siempre de frente y al llegar a unos 15 metros llame su atención y espere a que la pare para aproximársele.
- Cuando se esté enseñando su manejo deberá estar sin hoja de corte o, como mínimo, con el protector puesto.
- Si están haciendo prácticas el monitor debe estar detrás del operario, muy atento a sus movimientos y con equipo de seguridad puesto.
- Antes de hacer cualquier giro con la máquina cerciórese de que nadie está próximo y no hay obstáculos.
- Vigile el estado de los amortiguadores para evitar las vibraciones.
- No haga giros bruscos y evite rebotes.
- Trabaje con el manillar en la posición correcta.
- Trabaje con la espalda recta y apoye los esfuerzos en brazos y piernas.
- Vigile que cuando trabaje no golpee sobre una piedra o roca, cuando sospeche que puede existir piedra, corte primero un poco más alto para comprobarlo y después baje el corte lo más posible para no dejar tocones con ramas.
- En lugares con mucha piedra actúe con sumo cuidado, pueden saltar partículas de éstas o de la hoja.
- Si se acumulan ramillas o ramas entre la hoja y su protección, apoye la hoja contra un tocón y hágala moverse en el sentido opuesto al de rotación; si este método falla pare el motor antes de intentar la limpieza con la mano.
- No quite jamás el protector de corte, aunque se produzcan algunos atascos.
- Evite aplicar la hoja en cualquier posición entre las 12 y las 2 del reloj, pues pueden producirse entonces lanzamientos.
- Si el silenciador de la motodresbrozadora está estropeado, no la utilice hasta que sea reparado.
- Para cada tipo de matorral o diámetro de tronco hay una hoja adecuada, utilice la que corresponda.
- Para evitar caídas use calzado antideslizante, corte con la técnica adecuada, camine por zonas despejadas, no pise los troncos, tome precauciones en pendientes pronunciadas, no intente liberar la hoja atascada acelerando y tirando, hágalo apartando el obstáculo con mucha suavidad.

- En desbroces gruesos se deben talar los árboles sin tener que pasar sobre los mismos al seguir trabajando.

- En aclareo de hierbas y broza puede trabajar describiendo movimientos del abanico; aquí trabajará con el sector delantero de la hoja manteniéndola a alta velocidad mediante aceleraciones frecuentes.

- En aclareos trabaje y muévase dentro de una zona de 34 metros como si hubiera marcado una cuadrícula, empiece por el lado libre de la zona ya desbrozada desplazándose un par de metros adelante, pase luego al lado izquierdo talando los árboles hacia atrás una vez finalizada esta cuadrícula desplácese hacia adelante y a la derecha para alcanzar el cuadro siguiente.

- Para abrir hacia la izquierda, la parte inferior del árbol deberá llevarse hacia la derecha; incline la hoja y llévela con movimiento decidido oblicuamente hacia abajo y a la derecha presionando al mismo tiempo el tronco con la protección de corte de la hoja. Aplique la hoja en la posición de las agujas del reloj entre las 3 y las 5.

- Para abrir hacia la derecha, la parte inferior del árbol ha de desplazarse hacia la izquierda; incline la hoja y llévela oblicuamente hacia arriba y a la derecha. Aplique la hoja en la posición de las agujas del reloj entre las 3 y las 5.

- Para abatir hacia atrás, ponga la hoja horizontal y aplíquela en la posición de las agujas del reloj entre las 3 y las 4.

- Para abatir hacia adelante coloque la hoja según las 8 del reloj y atraiga hacia sí al mismo tiempo la hoja.

- Para batir árboles con grosores entre 8 y 10 cm será preciso hacer una entalladura en el lado por donde se quiere que caiga el árbol y hacer luego otra en el lado opuesto. Si el tronco es de más de 15 cm será preciso realizar la entalladura abierta de la misma manera que haríamos con una motosierra.

- Para abatir árboles muy inclinados en la dirección contraria a la que queremos se abata, deberemos actuar haciendo la entalladura direccional como siempre y la segunda entalladura o de apeo se hará en el lado opuesto pero a unos 10 cm por encima de aquélla y posteriormente ayudaremos mediante empuje en la dirección de abatido.

- Se evitarán las ropas holgadas o atuendos que puedan producir enganches.

- Se evitarán los excesos de comidas, así como la ingestión de bebidas alcohólicas o medicamentos sin prescripción facultativa, durante la jornada de trabajo.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad con protector auditivo y pantalla.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Pantalones o zahones de seguridad antiimpacto.

1.6.1.8. Trabajos de eliminación de masa vegetal

a) Riesgos detectables

- Golpes por o contra objetos.
- Deslizamiento de la maquinaria por pendientes acusadas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos en el montaje y acoplamiento de implementos en la maquinaria.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Ruido.
- Vibraciones.

b) Normas preventivas

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desarbolado, destoconado o desbroce.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina.
- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.

- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.

- En desarbolados o destoconados a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de que puedan caer sobre personas o cosas.

- En desarbolados o destoconados se atacará el pie, para desenraizarlo, desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos.

- En desarbolado nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.

- Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Calzado de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C.

- Protectores auditivos.

- Mascarilla con filtro mecánico.

- Cinturón antivibratorio.

1.6.1.9. Trabajos de apeos de árboles con motosierra

a) Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas al mismo nivel

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento

- Atrapamiento por o entre objetos

- Sobreesfuerzos

- Contactos térmicos
- Incendios
- Exposición al ruido
- Cortes
- Exposición a vibraciones
- Peligro de seres vivos
- Caída de objetos desprendidos

b) Normas preventivas

- Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.
- Transitar por zonas despejadas.
- Evite subirse y andar sobre ramas y fustes apeados en el manejo de la herramienta.
- En el apeo tener claro la ruta de escape en caso de emergencia, que serán dos en diagonal, respecto al eje de caída, pero nunca cruzando dicho eje y eliminando los obstáculos que se encuentren en ellas.
- Antes de realizar el apeo tenga en cuenta los factores que intervienen en la dirección de caída del árbol (el viento y su dirección, sobrecarga por nieve, inclinación, ramas, podredumbre, etc.).
- No apear cuando exista fuerte viento.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros, asegurándonos que están fuera del alcance del árbol, en su caída, antes de dar el corte de derribo, dando a su vez la voz de aviso.
- No apear otro árbol contra el que haya quedado colgado, ni tampoco intentar apear el que esté haciendo de soporte.
- Pedir ayuda a otros compañeros si un árbol queda colgado. Si no se consigue, señalizar la zona de peligro.
- Si un árbol tiene ramas secas prestar mayor atención a su posible desprendimiento por las vibraciones.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.

- Hacer uso del giratroncos para los árboles enganchados, haciendo palanca, desde el lado opuesto hacia aquél, donde queramos que el tronco gire. Mantendremos la espalda recta, haciendo el esfuerzo con las piernas y brazos.
- Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros.
- Al utilizar la palanca de derribo, mantener la espalda recta y las piernas flexionadas, realizando el esfuerzo al estirar las piernas.
- Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta, evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Usar la herramienta adecuada para cada tarea.
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.
- Deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma.
- No tocar en el tubo de escape durante el trabajo.
- Utilizar para repostar un recipiente antiderrame y no fumar mientras lo hace.
- Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
- No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
- No arranque la máquina si detecta fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.)
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- No utilizar una motosierra que tenga estropeado el silenciador.
- En los desplazamientos parar la motosierra.
- Utilizar la máquina siempre con las dos manos.
- Se recomienda colocar la máquina sobre el suelo para arrancarla.
- Al realizar el mantenimiento, la máquina tiene que estar completamente parada.

- Para llamar la atención de un motoserrista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.

- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.

- Controlar el sistema antivibración de la motosierra.

- Mantener afilada correctamente la cadena y con la tensión adecuada.

- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos.

- Elegir para el mantenimiento un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de seres vivos.

- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.

Normas preventivas generales

- Comprobar el buen funcionamiento de la herramienta antes de comenzar las tareas a realizar.

- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.

- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.

- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.

- Botas de seguridad anticorte con puntera y suela con relieve antideslizante.

- Guantes anticorte de seguridad.

1.6.1.10. Trabajos de desrame de árboles con motosierra

a) Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos por manipulación.

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Exposición al ruido.
- Cortes.
- Exposición a vibraciones.
- Peligro de seres vivos.
- Caída de objetos desprendidos

b) Normas preventivas

- Trabajar con los pies bien asentados en el suelo.
- Transitar por zonas despejadas.
- Evite subirse y andar sobre ramas y fustes apeados en el manejo de la herramienta.
- Prestar especial atención a los movimientos que se producen en el tronco cuando se cortan ramas que le están sirviendo de apoyo.
- Estudiar previamente los puntos de corte en las ramas que estén en situación inestable.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- NO cortar las ramas inferiores del fuste que le están sirviendo de apoyo, cortar primero las que estén libres, después girar el tronco para liberarlas y, por último, cortarlas.
- En terrenos con pendiente, situarse en la parte superior de la misma para realizar el desramado.
- Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas u otros objetos incompatibles con la actividad.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros.

- Hacer uso del giratroncos cuando tengamos que dar la vuelta al fuste.
- Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.
- Usar la herramienta adecuada para cada tarea.
- Deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma.
- No tocar en el tubo de escape durante el trabajo.
- Utilizar para repostar recipientes antiderrames, y no fumar mientras lo hace.
- Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
- No arranque la máquina si detecta fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.)
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
- No utilizar la motosierra con el silenciador estropeado.
- Parar la motosierra en los desplazamientos.
- Utilizar la máquina siempre con las dos manos.
- Se recomienda colocar la máquina sobre el suelo para arrancarla.
- Para realizar el mantenimiento, la máquina tiene que estar completamente parada.
- No cortar ramas con la punta de la espada.
- Trabajar un solo operario en cada fuste.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Para llamar la atención de un maquinista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.

- Controlar el sistema antivibraciones de la motosierra.
- Mantener afilada correctamente la cadena y con la tensión adecuada.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc. que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos.
- Elegir para el mantenimiento un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de seres vivos.
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.
- Asegurarse de que el personal se encuentra fuera de la zona de alcance de un posible deslizamiento, por rodadura de un tronco.

Normas preventivas generales

- Controlar el buen funcionamiento de la herramienta antes de comenzar las tareas a realizar.
- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.
- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.
- Botas de seguridad anticorte con puntera y suela con relieve antideslizante.
- Guantes anticorte de seguridad.

1.6.1.11. Trabajos de recogida de materiales diversos

a) Riesgos detectables:

- Trabajos a la intemperie
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Exposición a contacto eléctrico (rayo)

- Causados por seres vivos
- Sobreesfuerzos
- Cortes y lesiones en piel
- Los derivados del tráfico

b) Normas preventivas:

- Deberá tener cuidado en los desplazamientos a pie por el campo, procurando hacerlo con luz del sol y pisando sobre lugar seguro, en especial cuando se trate de suelo pedregoso, buscando siempre zonas despejadas.
- Tendrá especial precaución por las mañanas si hay rocío o si el tiempo se vuelve húmedo o hay riesgo de helada, pues todo ello puede provocar accidente.
- No transitar junto a zanjas, grietas, cortados o zonas altas de mal piso, ni encaramarse sobre roca o altura para otear ya que puede producir caídas a distinto nivel.
- Siempre usará calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Informe a sus compañeros de rutas e itinerarios de trabajo que va a realizar.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos.
- Al dejar los materiales en el suelo, elegir un lugar despejado donde se puede advertir la presencia de seres vivos.
- Ante la posibilidad de riesgos de carácter biológico por la recogida de desechos orgánicos será de uso obligatorio el uso de guantes y mascarilla autofiltrante.
- Jamás fumará, comerá o beberá durante dicha recogida o posteriormente a su finalización hasta tanto no se haya lavado y eliminado de su cuerpo cualquier resto de contaminación biológica.
- Adopte siempre las debidas precauciones higiénicas. Utilice siempre guantes de protección.
- No se fumará ni ingerirá bebida o alimento durante la realización de los trabajos. Se deberá extremar el aseo tras la realización de los trabajos.
- Trabajar a la altura correcta, manteniendo la espalda recta, evitando las posturas incómodas y forzadas.

- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.
- No intentar coger peso por encima de nuestras posibilidades. Revise primero la zona antes de iniciar el trabajo para detectar posibles grietas o estado instable de las piedras.
- Para levantar la carga mantener la espalda recta flexionando las piernas, para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Durante la conducción deberá adoptar una actitud de máxima atención, anteponiendo la seguridad a cualquier otro tipo de interés.
- No conducirá nunca bajo efectos de cansancio o fatiga.
- Recuerde la prohibición del código de fumar mientras conduce.
- Recuerde la prohibición de utilizar el teléfono móvil o emisora en conducción.
- Pare en lugar permitido si precisa de su uso.
- En todo momento cumplirá fielmente el código de circulación.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción o un trabajo preciso.
- El vehículo estará siempre en buen estado de uso, no lo utilice en situación de semiavería.
- Vigile la presión de los neumáticos y trabaje con la marcada por el fabricante.
- No manipule en el motor y en especial si está caliente.
- Cuando se baje déjelo bien frenado y cerrado.
- El vehículo dispondrá de botiquín de primeros auxilios y del preceptivo extintor cargado, timbrado y actualizado.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico deberá actuar de la forma siguiente:

- Cuando esté en campo abierto deberá evitar árboles aislados, líneas eléctricas, cercas de alambre, picos, amplios espacios descubiertos o edificaciones pequeñas sin pararrayos. Intentará encontrar refugio bajo arbolado denso, en una cueva, en un valle o al pie de una gran roca o pared, siendo conveniente cuando la situación lo requiera el uso de tapones durante la tormenta para evitar daños en oídos producidos por los truenos.

- Si está cerca del vehículo quédese en el interior del mismo.

- De toda esta normativa se hará entrega, quedando constancia escrita de ello.

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (en caso necesario).

- Calzado de seguridad antideslizante.

- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

- Traje de agua (en tiempo lluvioso).

- Guantes de protección.

- Mono de trabajo.

1.6.1.12. Trabajos en altura.

a) Riesgos detectables:

- Caídas de personas a diferente nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos por desplome.

- Caída de objetos desprendidos.

- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas, húmedas.

b) Normas de seguridad:

- Todos los lugares de trabajo en los que exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deben estar protegidos de: Barandillas de 90 cm de altura, como mínimo que además tendrán listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm. de altura y de suficiente resistencia.

- Cuando no exista una protección colectiva y exista el riesgo de caída en altura a más de 2 metros. Se recomienda utilizarlo igualmente, aunque exista la protección colectiva.

- Comprobar que en la zona de trabajo se colocan las protecciones colectivas (redes, barandillas, tapa de huecos, etc.). Cuando no se pueda disponer de protección colectiva, se deberá utilizar arnés, con dispositivo anticaída, anclado a un punto fijo (cable fijador, anilla de sujeción, etc.)

- Los puntos de anclaje deben ser siempre seguros y fácilmente accesibles.

- Los elementos de amarre no se deberán pasar por cantos o aristas agudos.

- El dispositivo de anclaje del equipo de protección individual contra caídas debe poder resistir las fuerzas que se originan al retener la caída de una persona.

- Acceder al lugar de trabajo utilizando escaleras, pasarelas y otros medios dispuestos para ello.

- Evitar retirar barandillas, redes u otras protecciones para la entrada o salida de materiales. Cuando sea imprescindible retirar, esas protecciones, aseguras que se repondrán al termina la operación mientras tanto utilizar el equipo de Protección Individual anticaídas.

- Suspender el trabajo en presencia de vientos fuertes y/o lluvias.

- No recibir nunca cargas suspendidas por balanceo de la misma. Utilizar plataformas de descarga, haciendo uso del Equipo de protección anticaídas.

c) Protecciones colectivas:

- Comprobar que la zona o área que quede justamente debajo de la plataforma de trabajo hay sido delimitada con barandillas de indicación para impedir a cualquier peatón el acceso y permanencia en esta zona.

- Barandillas de protección. En caso de que existan andamios colocar un cuerpo más en altura como protección.

- Balizamientos y señales.

- Orden y limpieza

d) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad

- Guantes de seguridad

- Calzado de seguridad
- Traje de aguas para tiempo lluvioso
- Cinturones de seguridad (clase C, cuando no exista un medio de protección colectiva).
- Suspender el trabajo en presencia de vientos fuertes y/o lluvias.
- No recibir nunca cargas suspendidas por balanceo de la misma. Utilizar plataformas de descarga, haciendo uso del Equipo de protección anticaídas.
- Almacenaje de los arneses anticaídas y las líneas de anclaje:
- Almacenarse colgados, en lugar seco y fresco
- Almacenarse lejos de fuentes de calor
- Proteger del contacto con sustancias agresivas (ácidos, lejías, fluidos de soldadura, aceites, etc.)
- Proteger de la luz solar directa durante su almacenamiento.
- Transporte de los arneses:
- El transporte de los EPI contra caídas de altura se hará, a ser posible, en su maleta correspondiente.

e) Mantenimiento de los arneses:

- Los EPI contra caídas hechos de materiales textiles se pueden lavar en lavadora, usando un detergente para tejidos delicados y envolviéndolos en una bolsa para evitar las agresiones mecánicas. Una temperatura de lavado recomendada es 30º C. Por encima de los 60º C, la estructura de las fibras artificiales (poliéster, poliamida) de los componentes del equipo puede verse dañadas.
- Los componentes textiles de los equipos hechos de fibra sintética, aun cuando no se someten a solicitaciones, sufren cierto envejecimiento, que depende de la intensidad de la radiación ultravioleta y de las acciones climáticas y medioambientales.

1.6.1.13. Trabajos en cauces fluviales

a) Medidas preventivas de seguridad.

- Previo al inicio de los trabajos se realizará un desvío del río colocando ataguías aguas arriba y aguas abajo. Se trabajará en condiciones de cauce seco.

- La zona de acceso a la obra quedará delimitada con cinta perimetral
- Previo al inicio de las obras se hará una inspección de las orillas para evaluar su estabilidad.
- En caso de precipitaciones intensas o bien dilatadas en el tiempo se consultará con el responsable de prevención la conveniencia de abandonar temporalmente los trabajos
- Se dispondrá de medios auxiliares, como salvavidas y cuerdas, en caso de posible rescate en una zona cercana al lugar de trabajo.
- Se usarán siempre vadeadores con ceñidores o si las condiciones lo permiten neoprenos.
- Previo al acceso al cauce se comprobará que la profundidad de las aguas del cauce o de pozas cercanas no sobrepasa la altura del vadeador.

1.6.1.14. Demoliciones

Esta unidad de obra se extiende desde la recepción de la maquinaria hasta la retirada de la misma, pasando por la maniobra de demolición.

Estos trabajos se realizan mayoritariamente con maquinaria, aunque algunas zonas pueden requerir el uso de martillo hidráulico.

Previamente al inicio de los trabajos, el encargado de la obra procederá a la inspección del terreno localizando la zona de descarga de maquinaria. Esta tendrá que ser una zona de amplitud suficiente para efectuar la descarga y de fácil acceso y salida para el camión de transporte. En caso de utilizar maquinaria de la zona podrá acceder por sus propios medios.

Desde la zona de descarga se seguirá un itinerario seguro a los puntos de actuación.

Una vez ubicada la máquina se procederá a colocar la señalización de obras de manera que la obra quede confinada a ambos lados.

A medida que avance el trabajo se desplazará la señalización.

a) Riesgos profesionales

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caídas de personas o materiales a distinto nivel.
- Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Proyección de partículas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.
- Ahogamiento por inmersión

b) Medidas preventivas

- Las maniobras de la maquinaria serán dirigidas por personal de obra.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de demolición.
- La retroexcavadora trabajará “siempre” con las zapatas de apoyo y trabajo apoyadas en el terreno.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaría y vehículos que intervengan en la excavación.
- La carga de escombro en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- La zona de pavimento demolido permanecerá cerrada al tránsito hasta que el escombro haya sido retirado y la superficie sea apta para el tránsito.
- El perímetro de actuación será vallado.
- El paso de peatones por las inmediaciones de la zona de demolición quedará restringido en los momentos en que se realice el picado a máquina, evitando que la probable proyección de partículas les afecte.
- Tras episodios de lluvias se inspeccionará los accesos a la zona de obras.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción de la máquina.

c) Protecciones Colectivas

- Señalización vial.

- Balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos.

d) Protecciones individuales

- Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.
- Ropa de trabajo (de alta visibilidad para el personal a pie).
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos de color amarillo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

1.6.1.15. Desmonte y terraplenado

a) Riesgos detectables.

- Vuelcos o deslizamientos de las máquinas.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por o contra objetos y máquinas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Atropellos.

b) Normas preventivas.

- Se prohíbe cualquier tipo de trabajo de replanteo, medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentre operando la maquinaria de movimiento de tierras.

- Se prohíbe realizar trabajos de movimiento de tierras en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.

- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo en circunstancias excepcionales o de emergencia.

- Se hará un reconocimiento visual de la zona de trabajo, previo al comienzo, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.

- Sobre los taludes que por sus características geológicas se puedan producir desprendimientos, se tenderá una malla de alambre galvanizado firmemente anclada o en su defecto una red de seguridad, según sean rocas o tierras, de acuerdo a los condicionantes geológicos determinantes.

- Antes de iniciar los trabajos a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre personas o cosas.

- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes inestables.

- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina.

c) Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Calzado de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C.

- Protectores auditivos.

- Mascarilla con filtro mecánico.

- Cinturón antivibratorio.

1.6.1.16. Excavación de tierras

a) Riesgos detectables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento.
- Los derivados por contactos con conducciones enterradas.
- Inundaciones.
- Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de objetos o materiales.
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos.

b) Normas preventivas.

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibará o se taluzarán sus paredes.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m., puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
- Un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- En casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

- Si la naturaleza de los terrenos lo requiere se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m. de longitud hincados en el terreno (esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación; preferiblemente las de color oscuro, por ser más resistentes a la luz y en todos ellos efectuar el cálculo necesario).

- Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja o trinchera, si aparecen terrenos sin consolidar.

- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas (o trincheras), es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

- Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos, y en especial si en la proximidad se establecen “tajos” con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes", ubicados en el exterior de las zanjas.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.

- Guantes de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C.

- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

1.6.1.17. Excavación en zanja

Esta unidad de obra se extiende desde la recepción de la maquinaria hasta la retirada de la misma, pasando por la maniobra de extracción del material, carga en dumper y transporte a vertedero.

Las maniobras de carga y descarga de camiones serán dirigidas por el personal a pie debidamente adiestrado y en lugar seguro.

Previamente al inicio de los trabajos, el encargado de la obra procederá a la inspección del terreno localizando la zona de descarga de maquinaria. Esta tendrá que ser una zona de amplitud suficiente para efectuar la descarga y de fácil acceso y salida para el camión de transporte. En caso de utilizar maquinaria de la zona podrá acceder por sus propios medios.

Así mismo identificará las zonas de vertido de materiales sobrantes. Éstas serán zonas de fácil acceso, disponiéndose de los correspondientes permisos para realizar los vertidos. En caso necesario la maniobra de vertido será dirigida por señalista a pie.

Desde la zona de descarga se seguirá un itinerario seguro a los puntos de actuación.

Una vez ubicada la máquina y el los dumper de transporte de materiales a vertedero se procederá a colocar las vallas de contención con la señalización de obras de manera que la obra quede confinada a ambos lados evitándose el acceso de terceras personas ajenas a la obra.

a) Riesgos más frecuentes.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.
- Caídas de personas o materiales a distinto nivel.
- Problemas de circulación interna debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Proyección de partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- Sobreesfuerzos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas.
- Vibraciones
- Accidentes de circulación
- Ruido.
- Ahogamiento por inmersión

b) Medidas preventivas de seguridad.

- Inspeccione el tajo en el que va a trabajar, antes del inicio o reanudación de los trabajos, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno que avisen del riesgo de desprendimientos de tierra
- Para evitar desprendimientos de terreno sobre la máquina de excavación y, en consecuencia, sobre su conductor, está previsto que el frente de la excavación realizado mecánicamente no sobrepase en más de un metro la altura máxima de ataque o de alcance del brazo de la máquina excavadora.
- En previsión de evitar accidentes de circulación entre maquinaria de obra, ésta llevará conectado en todo momento el avisador acústico de marcha atrás, el rotativo luminoso y las luces de cruce.
- En previsión de evitar atropellos, todos los trabajadores de la obra que transiten a pie por la misma harán uso de chaleco reflectante. Queda terminantemente prohibido que los conductores abandonen el camión durante los trabajos de carga, descarga de tierras mediante maquinaria de obra pública.
- Está previsto señalizar, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, para evitar las caídas por falta de visibilidad.
- Está previsto proteger y señalizar, la coronación de los taludes a los que deban acceder las personas. Se realizará antes de que se inicie la excavación para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que este aparezca en la obra. Esta barandilla dispondrá listón superior, intermedio y rodapié.
- Está prohibido expresamente realizar tareas de replanteo, mediciones y similares o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- Está previsto señalizar, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, para evitar las caídas por falta de visibilidad.

- Está previsto proteger y señalizar, la coronación de los taludes a los que deban acceder las personas. Se realizará antes de que se inicie la excavación para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que este aparezca en la obra. Esta barandilla dispondrá listón superior, intermedio y rodapié.

- Está prohibido expresamente realizar tareas de replanteo, mediciones y similares o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

- Los accesos a las maquinas se mantendrán limpios en previsión de evitar caídas al subir y bajar a la misma.

- En caso de que el estribo de la maquina se encuentre roto, se avisará al Dpto. de Mantenimiento.

- Se retirarán periódicamente los restos de material con objeto de evitar pisadas y caídas al mismo nivel.

- Mantener orden y limpieza en el puesto de trabajo.

- Las tareas de mantenimiento de las máquinas se realizarán según lo establecido en el Manual de Instrucciones del Fabricante, utilizando la herramienta adecuada y los equipos de protección individual indicados.

- Es obligatorio el uso de calzado de seguridad permanentemente, y al bajar del vehículo, casco protector de la cabeza y chaleco reflectante.

- Los trabajadores harán uso de pantalla facial o cualquier otro equipo de protección ocular ante el riesgo de proyección de partículas, objetos o salpicaduras.

- Se elegirá para la ejecución de los trabajos la maquinaria más acorde a la tarea a ejecutar. Para su elección se tendrá en cuenta los accesos a la zona de trabajo.

- Se señalizarán huecos y zonas con peligro de vuelco de la máquina.

- Los equipos de trabajo automotores que participen en estas tareas dispondrán de un extintor según lo establecido en la legislación específica para este tipo de máquinas.

- Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, el trabajador podrá solicitar faja dorsolumbar previo informe del servicio de vigilancia de la salud.

- En la proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 V, la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m, y

de 5 m. para las de más de 66.000 V. Si la línea está enterrada se mantendrá una distancia de seguridad de 0,50 m.

- Al entrar en contacto alguna parte metálica de la retroexcavadora hidráulica con una línea eléctrica en tensión, el conductor permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto. Alejará el vehículo haciendo que nadie se acerque a los neumáticos, si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo:
    - Permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
    - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
        - comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
        - descenderá de un salto de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.
- El uso de equipos de trabajo automotores como bulldozers, puede originar altos niveles de ruido. Se deberá trabajar siempre que sea posible con las ventanillas subidas.
- Todos los equipos de trabajo automotores circularán por la obra con las luces de cruce conectadas.
- La maquinaria de obra pública estará en perfecto estado de mantenimiento según el Manual de Instrucciones del fabricante. Llevarán conectado en todo momento el rotativo luminoso y avisador acústico de marcha atrás.
- Se mantendrá una distancia de seguridad de 5 metros a la zona de trabajos de la maquinaria de obra pública para el movimiento de tierras.
- Las maniobras de la maquinaria serán dirigidas por el personal a pie, quien garantizará en todo momento que no se aproximan al canal para evitar caídas al mismo, especialmente se prestará atención a las maniobras de cruce.
- Se contará con flotadores salvavidas con marcado CE

c) Protecciones personales.

- Protección del cráneo
- Guantes
- Protector ocular partículas
- Protector auditivo
- Faja dorsolumbar
- Chaleco reflectante
- Calzado seguridad

1.6.1.18. Relleno de zanja

El trabajo de nivelar sensiblemente una zanja depositando tierras en los lugares que la necesitan, hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar. Por lo general, esta tarea se efectúa con grandes máquinas de movimiento de tierras.

a) Riesgos detectables

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Riesgos higiénicos por inhalación o contacto con sustancias nocivas.

b) Normas preventivas

PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

El relleno requiere como medida de control la supervisión durante la ejecución de la misma de uno o varios recursos preventivos. Estas tareas de supervisión serán realizadas por un Recurso Preventivo el cual vigilará:

- Posicionamiento adecuado de los equipos de trabajo automotores (consistencia del terreno, estabilidad del mismo…) Para ello tendrá en consideración la, fenómenos climatológicos (lluvia), posible agua en la zanja (freático…)

- Maniobras peligrosas de vehículos automotores (proximidad a cortes del terreno, atropellos…)

- Coordinación de actividades (ausencia de trabajadores en proximidad en especial cuando haya riesgo de desprendimiento de tierras, caída de maquinaria a zanjas, caída de material desde la caja del equipo…)

- Adecuada señalización de la zona de trabajos en función del tráfico en la zona de trabajos y la intensidad peatonal.

- Adecuada señalización vial de la zona de trabajo (en aquellos tramos que interfieran con tráfico abierto)

- Protección perimetral de los bordes de la excavación mediante la instalación de barandilla sobre pies móviles de hormigón o vallas peatonales (en zanjas para colocación de tubería de abastecimiento). Debido a la escasez de anchura en la calle es posible que se retiren las protecciones colectivas de la zanja para permitir el acceso a los camiones. Para proteger esta situación el Encargado, dará la orden de retirada de la protección colectiva instalada al borde de la zanja, sólo en el área de influencia de la máquina de movimiento de tierras. Toda el área, será desalojada de personas.

- Por delante del tajo de relleno, el Encargado, mantendrá la tarea de desmontaje paulatino, del tramo de protección colectiva afectado. La distancia desmontada por delante de la ubicación de la máquina, será de 8 m. El Encargado, controlará que, en el área desmontada, no penetren personas.

- Se debe intentar mantener los lugares de paso y zonas de trabajo libres de obstáculos y materiales.

- Se mantendrá un correcto estado de orden y limpieza.

- La tierra, estará acopiada como norma general a 1 m del borde de la excavación.

- El Encargado, comprobará que no existe personal en el interior de zanja que se desea rellenar; si existen personas en el interior dará la orden de salir y comprobará su cumplimiento.

- Se evitará la presencia de trabajadores en proximidad del vehículo y/o maquinaria que participan en la tarea.

- Debido a la escasez de la anchura de la calle objeto del proyecto se extremarán las medidas preventivas para mantener sin bolos los bordes de coronación de las zanjas, evitando el desprendimiento de objetos y partículas al fondo de la zanja.

- El maquinista, procederá a rellenar de tierras la zanja, procurando que el tren de rodadura, no penetre en la zona comprendida en un metro de seguridad de carga, al borde de la zanja. Si es necesario la maniobra se llevará a cabo mediante la presencia de un señalista

- Los conductores de maquinaria tendrán a su disposición cinturones antilumbago.

- Uso de mascarilla de protección frente al polvo por parte de trabajadores a pie en interferencia con tareas de relleno de zanjas en las que se utilice materiales con altas emisiones de polvo respirable.

- Coordinación de actividades para evitar la presencia de trabajadores de manera simultánea a las tareas de descarga de tierras.

- Se impedirá el paso de trabajadores junto a la zanja en presencia de los vehículos que llevan a cabo el relleno

c) Equipos de Protección Individual

- Casco.

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

- Calzado de seguridad.

- Ropa reflectante o de alta visibilidad.

- Botas de seguridad de agua

- Mascarilla antipolvo

1.6.1.19. En relleno de tierras o rocas y manipulación de materiales sueltos

a) Riesgos detectables.

- Caídas o desprendimientos del material.

- Golpes o choques con objetos o entre vehículos.

- Atropello.
- Caída o vuelco de vehículos.
- Atrapamiento por material o vehículos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal en las máquinas.
- En los vehículos se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga y descarga será coordinado por personal competente.
- Se regarán periódicamente los “tajos”, las cargas y cajas del camión, para evitar polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.

- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

c) Equipo de protección individual.

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

- Botas de goma o P.V.C.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

- Guantes de seguridad.

- Cinturón antivibratorio.

- Guantes de goma o P.V.C.

- Protectores auditivos.

1.6.1.20. Encofrado y desencofrado

a) Riesgos detectables.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.

- Golpes en las manos durante la clavazón.

- Caída de los encofradores al vacío.

- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.) durante las maniobras de izado.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por los huecos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos.

b) Normas preventivas

- En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y elementos para la cubrición de huecos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, puntales, ferralla, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán a la mayor brevedad.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán su correspondiente protección a tierra e interruptores diferenciales.

- Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado más armadura).
- Para sustentar el tablero de encofrado se utilizarán puntales hasta una altura máxima de 3 m A partir de dicha altura se utilizarán cimbras.
- Los tableros de encofrado para muros, aletas, etc. dispondrán de plataformas de trabajo con barandillas.
- Para transitar por encima de las parrillas de ferralla se instalarán pasarelas de 60 cm de ancho formadas por tablones.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará eliminando todo el material sobrante apilándose para su posterior retirada.
    - Se colocarán señales de:
    - Uso obligatorio del casco.
    - Uso obligatorio de botas de seguridad.
    - Uso obligatorio de guantes.
    - Uso obligatorio del cinturón de seguridad en algunos casos.
    - Peligro de caída de objetos.
    - Peligro de caída al vacío.

c) Protecciones colectivas

- Cubrición de huecos.
- Barandilla, listón intermedio y rodapié en plataformas de trabajo situadas a más de 2 m de altura.
- Correcta protección de la sierra circular, utilizando "empujadores" para las piezas pequeñas.
- Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza.
- Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.

- Correcto apilado de la madera.
- Colocación de tableros que actúen de caminos seguros en vez de pisar directamente sobre las armaduras.

d) Equipo de protección individual.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad (clase C).
- Cinturón porta-herramientas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

1.6.1.21. Hormigonado

a) Riesgos detectables.

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Atropellos por maquinaria.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

b) Normas preventivas respecto a la forma de puesta en obra

Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m, como norma general, del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante cubo

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello con las manos protegidas con guantes impermeables.

- La maniobra de aproximación se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimientos incontrolados de la misma.

- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (una losa por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- El hormigonado de elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde plataformas reglamentarias.

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobre presion es internas.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de atoramientos o tapones. Además se evitarán los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

c) Normas preventivas durante el vertido

Hormigonado de cimientos

- Se mantendrán las protecciones instaladas durante el movimiento de tierras.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, si es que existen.

- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.

- Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.

- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zonas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabajados (60 cm de anchura).

- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones (0,60 m) sobre las zonas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m, como norma general, fuertes topes al final del recorrido para los vehículos que deben aproximarse al borde de las zanjas o zapatas para verter hormigón (Dumper, camión hormigonera).

<u>Hormigonado de muros</u>

- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano.

- Se prohíbe el acceso escalando el encofrado.

- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde donde se realizarán las labores de vertido y vibrado.

- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro tendrá las siguientes dimensiones:

    - Longitud: La del muro.

    - Anchura: 0,60 m (3 tablones mínimo).

    - Protección: Barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).

- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

- El desencofrado de trasdós del muro (zona comprendida entre éste y el talud del vaciado) se efectuará, lo antes posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud.

Hormigonado de losas

- Los huecos permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.

- La escalera de acceso a la losa sobrepasará en 1 m la altura a salvar.

- Los grandes huecos se protegerán tendiendo redes horizontales.

- Antes del inicio del vertido de hormigón se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, en evitación de hundimientos.

- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.

- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las armaduras, debiéndose utilizar tableros de 0,60 m de anchura.

d) Protecciones colectivas

- Topes de final de recorrido de vehículos (Dumper, camión hormigonera).

- Plataforma de trabajo de 0,60 m de anchura con barandilla, a 0,90 m mínimo, listón intermedio y rodapié.

- Torretas de hormigonado.

- Escaleras portátiles reglamentarias.

- Visera de protección contra caída de objetos.

- Redes perimetrales.

- Protección de huecos.

- Orden y limpieza.
- Toma a tierra de las máquinas.
- Pasarelas de madera de 0,60 m de anchura.
- Correcto apuntalamiento de la losa.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

e) Equipo de protección individual.

- Casco.
- Botas de agua, clase III, de caña alta. Guantes de goma.
- Gafas contra la proyección de partículas. Cinturón de seguridad. Trajes de agua de color amarillo.

1.6.1.22. Trabajos con ferralla

a) Riesgos detectables.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

b) Normas preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, siendo el ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, igual o menor que 90º.

- La ferralla montada se almacenará en los lugares destinados a tal efecto.

- Se recogerán los desperdicios o recortes de acero.

- Se efectuará un barrido de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

1.6.1.23. Colocación de escollera

a) Riesgos profesionales

- Caída de personas.

- Caída de objetos.

- Choques contra objetos móviles e inmóviles

- Atrapamiento entre objetos o por vuelco de máquinas o vehículos.

- Sobreesfuerzos

- Exposición a contaminantes, ruido o polvo

- Exposición a temperaturas ambientales adversas.

- Proyección de fragmentos o partículas.

- Ruidos

- Vibraciones

b) Medidas preventivas sobre organización.

- Se realizará una puesta a punto periódica para el correcto funcionamiento de vehículos y maquinaria.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación de la maquinaria no se realizarán en la zona de actuación.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en pistas de acceso y zonas sin asfaltar a 20 Km/h.
- Si fuera necesario por causas climatológicas, se protegerá la carga de los camiones mediante lonas, especialmente en días secos y de gran actividad eólica.
- Se minimizará el número de viajes realizados por la maquinaria para minimizar la emisión de contaminantes y polvo a la atmósfera.
- Se deberá respetar la legislación vigente en cuanto a los niveles acústicos máximos admisibles dentro del perímetro de la zona en obras
- Mantener orden y limpieza, para evitar lesiones por caídas y tropiezos.
- Antes de colocar la escollera, se revisará la zona y en caso necesario se colocarán pasarelas o puntos seguros de apoyo para evitar caídas a diferente altura o sobreesfuerzos del personal.
- Antes de efectuar la descarga se revisarán la zona para evitar atrapamientos o golpes cuando ésta se efectúe.
- Se comprobará el asentamiento donde se tengan que colocar la escollera y se colocará la misma de forma segura y fija, tratando así de evitar desprendimientos. Este trabajo se efectuará con mucha atención para evitar atrapamientos, tanto en la descarga como la colocación de la escollera.
- Durante la descarga se controlará que todos los útiles que se utilicen para efectuar este tipo de trabajo, esté en perfectas condiciones, (cadenas, ganchos, etc.).
- Se puede dar el caso que algunas piedras vengan mal cortadas, quedando así al descubierto zonas cortantes. También es probable que llegue este material con tierra, que haya que manipular.
- Debido a todo esto se utilizarán en todo momento las protecciones individuales correspondientes.
- Efectuar los trabajos siempre desde un lugar seguro, comprobando siempre primero la zona donde se situará la máquina.

- Seguir las normas indicadas en el apartado de retroexcavadora, teniendo en cuenta la necesidad de prudencia con los blandones que puedan surgir.

- Utilizar los apoyos mientras se efectúen los trabajos, prestando especial atención a zonas de arenas y tierras.

- Guardar la distancia de seguridad necesaria en los márgenes para evitar vuelcos.

- No se permitirá el paso a la zona de trabajos a ninguna persona o vehículo no autorizado, señalizando dicha zona previamente

- Para efectuar cualquier tipo de reparación en la máquina se situará está en lugar seguro.

- No encender fuego, guardar todo el combustible en una zona apartada y con las señalizaciones de prohibición y peligro correspondientes.

- Al finalizar las obras se retirarán todos los materiales sobrantes, efectuando una exhaustiva limpieza del entorno.

- Al final de la obra se procederá a la reposición de las tierras ocupadas.

- Normativa dirigida y entregada al/los operario/s de la/s máquina/s para que con su cumplimiento se eliminen los riesgos que afectan al resto del personal.

- En el movimiento de la carga deberán ser lo más progresivos y suaves posible.

- En el movimiento de las cargas nunca hay que colocarse debajo, ni en el radio de acción o de posible influencia de la misma en caso de caída. Al igual que nunca colocarse en el radio de acción de los vehículos implicados en el movimiento de las cargas.

- Queda terminantemente prohibido permanecer sobre una pieza mientras está siendo manipulada

- Deberán extremarse las precauciones para evitar, en particular, los riesgos de golpes por objetos y herramientas.

- Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente.

- Antes de comenzar a trabajar con las máquinas de especial peligrosidad, comprobar que sus elementos de protección están colocados y que no están inutilizados o bloqueados los dispositivos de seguridad.

c) Protecciones colectivas

- Señalización con cinta de la zona de los trabajos.
- No acopiar el material a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Revisión de los taludes.
- Formación correcta de taludes.
- Los materiales se acopiarán a un solo lado del cauce
- Piezas de hierro embebidas en el hormigón de forma omega para amarre del cable para el cinturón de seguridad.

d) Protecciones Personales

- Casco.
- Botas de puntera y plantilla de Seguridad.
- Gafas antipartículas.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad.
- Mascarillas.
- Guantes de cuero.

1.6.1.24. Máquinas y herramientas manuales en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

a) Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

b) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Las maquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las maquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las maquinas en situación de avería o de semiavería se entregaran al Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las maquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las maquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las maquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

c) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o especifico recambiable.

Herramientas manuales en general.

a) Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

b) Normas o medidas preventiva tipo.

- Las herramientas manuales se utilizaran en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisaran, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocaran en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitara su depósito arbitrario por los suelos.

- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

c) Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

1.6.1.25. Trabajos con riesgo eléctrico

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se elaborará un plan específico para ello.

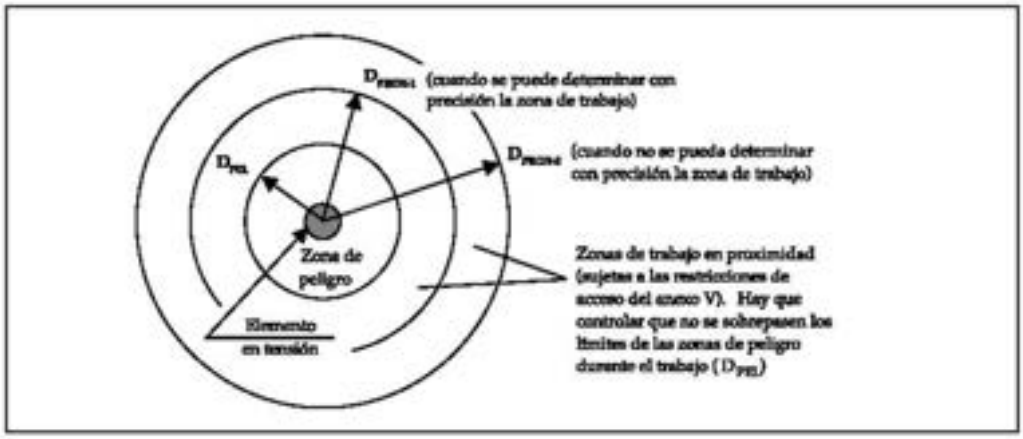
Definiciones:

Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

Trabajo en proximidad: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.



En función del tipo de trabajo a realizar, los trabajadores deberán de contar con los requisitos de formación y capacitación siguiente:

CUADRO 1
CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A

T = CUALQUIER TRABAJADOR
A = AUTORIZADO
C = CUALIFICADO
C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO

1.-Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 616/1999).
2.-La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.

Trabajador autorizado: trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001.

Trabajador cualificado: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Jefe de trabajo: persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

Trabajos sin tensión (ANEXO II. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A.1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de

protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

En las instalaciones de alta tensión.

- En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar, a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

Proteger y señalizar:

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.

3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

- Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

- Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

- Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.

- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores - exceptuadas las otras fases- en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.

- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

Trabajos en proximidad de elementos en tensión (ANEXO V. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

A.1 Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

A.2 Realización del trabajo.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Disposiciones particulares

B.1 Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.

El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de

líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.

- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

- Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

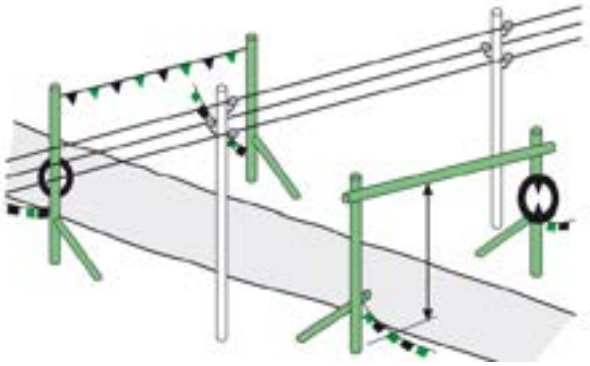
- Medidas preventivas de eliminación del riesgo:

- Selección de Equipos de Trabajo de alcance máximo limitado.

Esta medida consistirá en utilizar equipos de trabajo que, ubicados bajo la línea eléctrica, su alcance máximo nunca les permitiese la posibilidad de entrar en la distancia limite a la zona de trabajo. Para cada trabajo se elegiría la tipología de máquina más adecuada para ejecutarlos.

- Colocación de pórticos.

Esta medida consistirá en colocar pórticos en ambos lados de la línea eléctrica aérea. En la zona próxima al pórtico se colocarán carteles de señalización del riesgo.

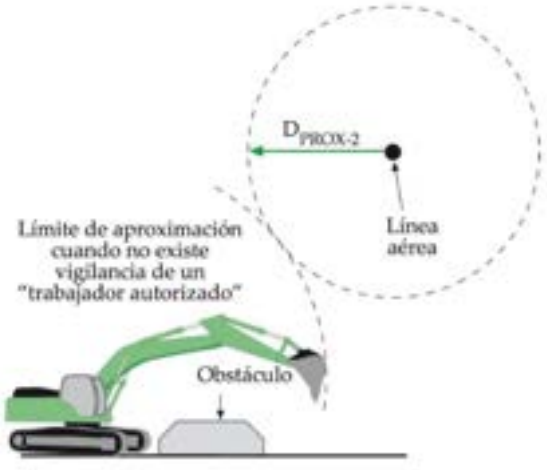


- Instalación de Obstáculos.

Esta medida preventiva se utilizará habitualmente en el caso de que se utilicen equipos o máquinas que por sus características técnicas, pudieran colocarse en una situación desde la que pudieran alcanzar la zona de peligro o los elementos en tensión debido a una falsa maniobra.

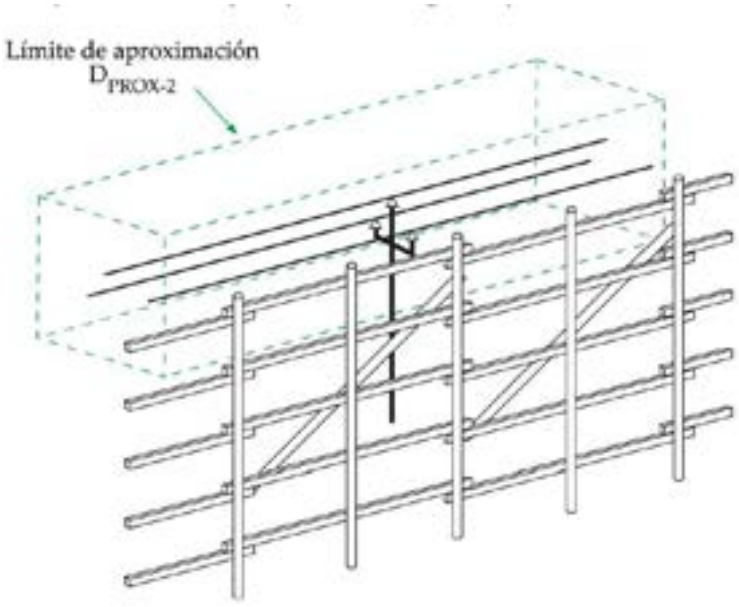
La medida preventiva consistirá en la colocación de un obstáculo, a una distancia horizontal respecto de la proyección de los cables de la línea eléctrica aérea, de forma que al colocar el equipo de trabajo en la parte anterior del obstáculo la parte más saliente del equipo de trabajo utilizado, nunca pudiera llegar a estar a una distancia inferior a la distancia de seguridad.

Este obstáculo será una barreras o naturales o prefabricada. Sirva como ejemplo el siguiente listado no exhaustivo: caballones de tierras de 1 metro de altura, vallas peatonales, vallas electrosoldadas de 2 metros de altura, barreras new jersey, etc…



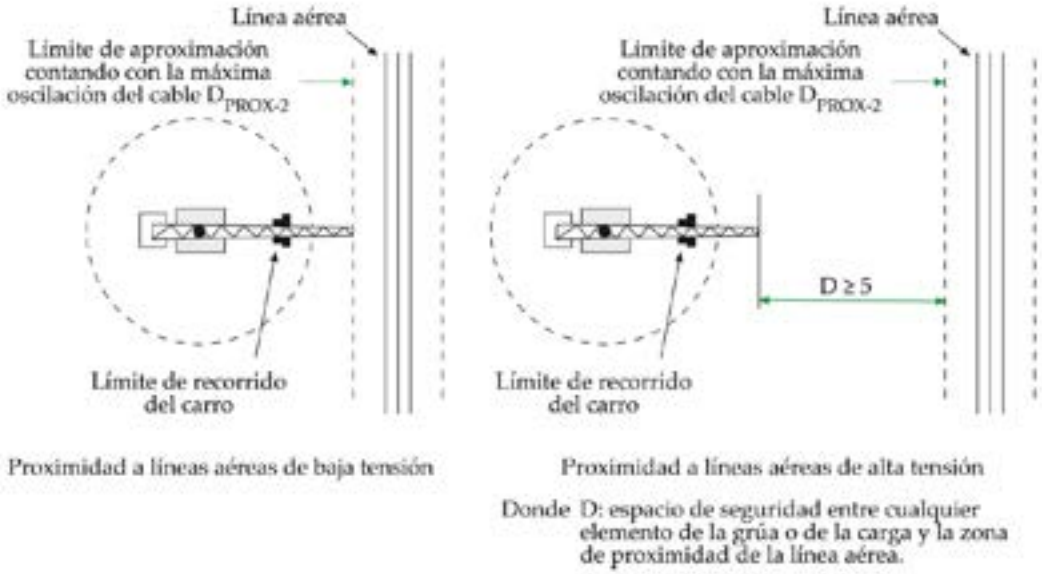
- Instalación de Sistemas de Protección de los Elementos en Tensión.

Esta medida preventiva consistirá en la colocación de una protección física de los elementos en tensión.



- Limitación del Recorrido de la máquina.

Esta medida preventiva consistirá en la instalación de elementos técnicos en los propios equipos de trabajo que le impidan realizar movimientos de elevación o rotación que les permitiera acceder a una distancia inferior de la distancia de seguridad establecida a las zonas en tensión.



Trabajos en tensión (ANEXO III. R.D. 614/2001)

No está previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.

<u>Disposiciones generales:</u>

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc)
- Las pértigas aislantes
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes aéreas de baja tensión que se detalla a continuación.

Riesgos y medidas preventivas con carácter general

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos o componentes sobre personas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales
- Sobreesfuerzos
- Golpes y cortes por manejo de herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos o equipos
- Quemaduras por contactos térmicos
- Exposición a descargas eléctricas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Incendios
- Explosiones
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento
- Exposición a factores atmosféricos extremos

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.

- Las zonas de peligro deberán estar acotadas y señalizadas.
- La iluminación de los puestos de trabajo deberá ser la adecuada para el desarrollo correcto del trabajo.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- En actividades con riesgo de proyecciones a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

1.6.1.26. Instalación y montaje de tuberías y accesorios

a) Riesgos

- Caídas del personal a zanjas abiertas.

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por caídas de tuberías o por el transporte en suspensión.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir y colocar las tuberías.
- Heridas producidas por herramientas manuales.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

b) Normas preventivas

- Se tendrán en cuenta, en la fase de apertura y cierre de zanjas, las propias de estos trabajos que se incluyen en el apartado de excavaciones en zanjas y pozos.
- Se evitará el contacto con otras instalaciones, sobre todo las eléctricas.
- El transporte de materiales y su acopio se hará en las debidas condiciones de seguridad. Si alguna pieza se rompiese se manipulará con cuidado, no dejándose abandonada.
- Se vigilará diariamente el orden y la limpieza en los tajos. Los recortes de materiales se recogerán al final de la jornada.
- El transporte de tubería o paquetes de tubería mediante grúa se hará sujetando la carga como mínimo en dos puntos, situados lo más cerca posible de los extremos. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º.
- Los operarios de ayuda a la descarga gobernarán la carga mediante cabos de guía. Queda expresamente prohibido guiar la carga directamente con las manos.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el tubo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse del balancín.
- No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.
- Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.

- Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.
- Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm. De altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.
- La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux. La iluminación, si es portátil, se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados por una tensión de 24 voltios.
- Se señalarán y protegerán las zanjas según se especifica en el apartado de excavaciones en zanjas y pozos.
- Se señalizarán los tajos y los lugares donde se tiendan tuberías para evitar tropiezos y caídas del personal de otros tajos.
- Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

c) Protecciones colectivas

- Vallas de contención de peatones.
- Señalización.
- Banda de plástico de señalización.

d) Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Mascarillas y gafas antipolvo.

1.6.1.27. Montaje de piezas prefabricadas (Marcos)

a) Riesgos

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión y acoplamiento de prefabricados.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco ó desplome de piezas.
- Cortes por manejo de herramientas ó maquinas herramientas.
- Aplastamientos al recibir y acoplar las piezas.

b) Normas preventivas

- Las piezas se izarán con equipos de izado acordes al peso de las piezas prefabricadas, mediante piezas adecuadas a la tipologías de la carga transportada.
- La pieza en suspensión se guiará mediante cabos.
- Una vez el prefabricado esté presentado en su destino, se procederá sin descolgarla del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos al montaje definitivo, concluido el cual se desprenderá del balancín.
- Diariamente el vigilante de seguridad revisara el buen estado de los elementos de elevación, eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc. anotándolo en su libro de control.
- Se prohíbe permanecer o transitar bajo piezas suspendidas.
- Los prefabricados se descargarán y se acopiarán en los lugares destinados al efecto.
- Queda prohibido guiar los prefabricados en suspensión con las manos y a tal efecto, los cabos guías se amarrarán antes de su izado.
- Cuando una pieza llegue a su punto de colocación girando, se inmovilizará empleando únicamente el cabo guía, nunca empleando las manos o el cuerpo.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.

c) Medios de Protección colectivos.

- Se señalizará y protegerá la zona de trabajo y acopio mediante vallas, cintas delimitadoras, etc. en toda su extensión.

- Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal.
- Cuando así se requiera, se colocarán las debidas señales de tráfico como aviso a los conductores.
- Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces ámbar intermitentes, separadas entre sí no más de 10 m.
- Colocar adecuadamente y a 1 metro de distancia como mínimo la señalización.
- La señalización será conforme a la normativa vigente.
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Aislamiento acústico de la maquinaria.
- Riesgo de la zona de trabajo.
- Balizamiento de la zona de trabajo.
- Señalización de taludes, rampas y pozos.
- Balizar desniveles.
- Vallas de protección.

d) Equipos de protección individual

- Chaleco reflectante.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.6.1.28. Adecuación de instalaciones de bombeo y filtrado

Se describen en este apartado los riesgos y medidas preventivas de trabajos de albañilería, montaje de tubería y conducciones, los trabajos de demolición, excavación y relleno de zanja y trabajos eléctricos están descritos en sus apartados correspondientes.

Montaje de tubería y conducciones

En estos trabajos incluiremos la colocación de tubería de PVC de diferentes diámetros en el interior de las zanjas.

Las medidas preventivas a desarrollar se tomarán, en función del terreno y la profundidad a la que se desarrollen los trabajos.

a) Riesgos detectables

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendido
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes por vehículos.

b) Normas preventivas

- Se mantendrá la protección perimetral de los bordes de la excavación mediante la instalación de barandilla sobre pies móviles de hormigón excepto en la zona de aproximación del camión grúa que va a transportar y colocar las tuberías
- Se Instalarán pasarelas protegidas con barandilla y rodapiés sobre la zanja para permitir que el gruista se posicione sobre ellas y observe mejor el recorrido de la carga.
- Si fuera necesario que el gruista realizase la operación fuera de las barandillas no se aproximará al borde de coronación de la zanja a una distancia inferior a 1 metro. En caso de ser totalmente imprescindible aproximarse a menos de un metro, el trabajador utilizará un arnés de seguridad anclado a una línea de vida o a un anclaje sólido y resistente.

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.

- Se debe intentar mantener los lugares de paso y zonas de trabajo libres de obstáculos y materiales.

- Se mantendrá un correcto estado de orden y limpieza.

- Se colocarán los paneles blindados de la entibación con un medio mecánico, evitando, en lo posible, el entibado a base de tableros de madera.

- Se comprobará el estado de la entibación antes de descender al interior de la zanja.

- Se eliminarán todos los bolos y viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

- El frente y parámetros verticales de una excavación debe ser inspeccionado periódicamente por el encargado, que señalará los puntos que deben sanearse antes del inicio (o cese) de las tareas.

- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de los taludes antes de reanudar los trabajos.

- En zanjas de profundidad superior a 1´5 metros es obligatorio la presencia de una persona de retén, situada en el exterior de la zanja, equipada con los medios y equipos necesarios de salvamento para actuar en caso de emergencia.

- Es obligatorio el uso de casco protector de la cabeza y calzado de seguridad en el interior de la zanja

- Se seguirán las instrucciones oportunas del encargado del trabajo, evitando la permanencia en la zanja si faltan los medios de seguridad.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de zonas transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Para evitar los riesgos durante la colocación de tubería, (rotura o caída sobre los trabajadores de espera para guía en el montaje) los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas o cadenas adecuados en función del peso de la tubería.

- Durante la tarea de descarga de la tubería de hormigón del camión o acopio a la zanja, como norma general no habrá trabajadores en el interior de la zanja. De haberlos, nunca se encontrarán por debajo de la carga suspendida y solo se aproximarán a la tubería una vez que esta se encuentre a una distancia de 50 cm – 1 m del fondo de la zanja.

- A una distancia inferior a 15 metros en sentido de evacuación existirá una escalera de mano firmemente sujeta para evacuar al trabajador del interior de la zanja en caso de desplome.

- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a 1 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo. En caso de no ser posible llevar a cabo esta medida, los acopios de tuberías se harán en el terreno, apilados ordenadamente en terreno de buena resistencia. Preferentemente no se mezclarán los diámetros en los acopios para eliminar los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.

- Se evitará la presencia de trabajadores en proximidad del vehículo y/o maquinaria que participan en la tarea

- Los acopios se encontrarán correctamente señalizados.

- Se conservarán en buenas condiciones los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones, etc.

- El camión grúa se encontrará a distancia de seguridad del borde de la excavación en vistas de evitar sobrecarga del borde que pudiera dar lugar a vuelcos del vehículo.

- La manipulación de los elementos pesados se realizará mediante medios mecánicos adecuados a la carga a manipular

- Los trabajadores tendrán a su disposición cinturones antilumbago.

- Todos los trabajadores de la obra harán uso de chaleco reflectante

- Protección perimetral de los bordes de la excavación mediante la instalación de barandilla sobre pies móviles de hormigón. En caso de tener que eliminar la protección (barandillas) y / o la señalización (valla peatonal, cinta de balizamiento…) de las zanjas la maniobra deberá ser guiada mediante la presencia de un señalista.

c) Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad.
- Ropa reflectante o de alta visibilidad.
- Botas de seguridad de agua
- Protección respiratoria
- Protector ocular
- Arnés de seguridad
- Cinturón antilumbago

Trabajos de albañilería

En estos trabajos incluiremos todos los trabajos de albañilería en obra civil.

a) Riesgos detectables

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Caída de objetos desprendido
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos con sustancias agresivas.

b) Normas preventivas

- Los materiales (yesos, cementos, ladrillos, rasillas, etc.…), se han de reponer en los puntos de trabajo adecuando su almacenamiento al ritmo que marque la actividad, para evitar amontonamientos de materiales sin objeto, que no hacen más que estorbar en el mejor de los casos.

- Los recipientes donde se hacen las masas se limpiarán en los lugares indicados, para evitar desparrames de desperdicios por doquier, y para facilitar su eliminación por los cauces previstos.

- Orden y limpieza en las zonas de trabajo: limpieza diaria de escombros. Evitar acumulaciones innecesarias.

- Los equipos de trabajo y las herramientas deben almacenarse en los lugares establecidos por los responsables de obra, siguiendo sus indicaciones en cuanto a partes de incidencias, limpieza y conservación de los equipos al final de la jornada.

- Los huecos tienen que permanecer constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

- Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más m. de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm mínimo de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las plataformas de trabajo tendrán 60 cm. de anchura como mínimo.

- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia.

- Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso.

- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.

- El corte mecánico de ladrillos y otros materiales susceptibles de formar nubes de polvo se hará por vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental.

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

- Tanto las instalaciones como sus canales de distribución (cables, mangueras) deberán estar localizados y señalados claramente, elevados o dotados de

protección mecánica en el caso de ir a nivel de suelo, para no ser pisados ni sometidos a condiciones que pueden resultar peligrosas, como charcos de agua, elementos metálicos cortantes en el suelo, etc. Las conexiones deben ser estancas y las mangueras antihumedad.

- En las tareas que conlleven humedad ambiental, y se necesiten puntos de luz, estos consistirán en portátiles estancos antihumedad, alimentados con voltajes de seguridad (24 V).

- La actividad, por los materiales que precisa (yesos y cementos en polvo) y el ambiente de polvo que suele ser general, tiende a hacerse lo más al aire libre posible. De cualquier modo, los trabajadores han de estar protegidos contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud, con ropa de trabajo y equipos acordes con las condiciones en las que trabajen.

- Los trabajos de albañilería suelen hacerse con iluminación natural, que es la más recomendable, y artificial, con uno o varios puntos de luz orientados al lugar donde se lleva a cabo la actividad, aunque cada vez con mayor frecuencia la iluminación artificial tiende a iluminar de manera general el lugar donde se trabaja, que es lo que debe hacerse.

- En ambos tipos de iluminaciones hay que tener en cuenta que ninguno de ellos debe producir deslumbramientos ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra, tal como establece la normativa, debiendo haber una iluminación mínima de 100 lux.

- Las herramientas de mano deben estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.

- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.

- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas; serán aislantes en caso necesario.

- Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas y templadas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

- Se debe realizar un mantenimiento periódico y revisar el estado de los mangos y de otras partes de las herramientas.

- Utilizar herramientas adecuadas al trabajo que se realiza con ellas.

- En el trabajo con herramientas de percusión (martillos, cortafríos, cinceles, buriles, etc.) las cabezas metálicas deberán estar libres de rebabas, y no deben estar astilladas. Para utilizar estas herramientas protegerse adecuadamente ojos y manos.

- Se seguirán las siguientes recomendaciones para la manipulación de pesos:

    - Apoyar los pies firmemente.

    - Separar los mismos entre sí una distancia equivalente a la que hay entre los hombros.

    - Doblar las rodillas para coger el peso.

    - Mantener la espalda recta.

    - Levantar gradualmente enderezando las piernas.

    - Sosteniendo una carga no se gira el cuerpo con la columna sino con los pies.

    - Solicitar ayuda en caso de carga demasiado pesada (máximo 40 kilos por trabajador).

- La alta alcalinidad de los componentes del cemento es un factor muy importante de la llamada dermatosis del cemento y del eczema del cemento. La dermatosis puede ser de tipo crónica por contacto con el cemento húmedo o alérgica por contacto con el polvo de cemento, dependiendo de los componentes del cemento que se utilice.

- La mejor medida es proteger manos y pies con guantes y botas que eviten ese contacto.

- En cuanto a la exposición a contaminantes químicos nos estamos refiriendo en particular a las atmósferas pulverulentas que se generan en las operaciones de cortado de materiales cerámicos.

- Hay que recordar que es obligatorio que estas máquinas vengan ya preparadas para utilizar en el corte métodos húmedos (chorro de agua), para evitar la producción de polvo. Estas nubes de polvo, además de ser molestas y desagradables, pueden ser peligrosas porque suelen llevar en suspensión sílice libre, causante, de neumoconiosis (silicosis).

c) Equipos de Protección Individual

- Casco.

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad.
- Ropa reflectante o de alta visibilidad.
- Botas de seguridad de agua
- Protector ocular
- Arnés de seguridad
- Cinturón antilumbago

1.6.1.29. Trabajos de siembra manual

a) Riesgos

- Caída de objetos en manipulación
- Exposición a contaminantes biológicos
- Golpes y/o atropellos con vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

b) Normas de seguridad y medidas preventivas

- Los trabajos de plantación que se realicen en las medianas dispondrán de la señalización necesaria indicada o bien en la 8.3-I.C, o bien señalización alternativa aceptada por el director ejecutivo de la obra (jefe de obra) y entregada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, eliminando los restos de conducciones de plástico y dejando las zonas de paso despejadas de material.
- El derribo, talado y destoconado de árboles no está incluido dentro de la planificación de este puesto de trabajo. Se contemplarán las medidas preventivas indicadas en la maquinaria que constituye el puesto de trabajo.
- La ropa de trabajo de los operarios será acorde con las condiciones de temperatura ambiente existentes.

- Con temperaturas superiores a 40 ºC no se permite realizar trabajos expuestos al sol durante periodos de tiempo superiores a 1 hora. Se plantearán en caso necesario unas planificaciones que consideren periodos de descanso obligatorios.

c) Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Chaleco de alta visibilidad
- Botas de seguridad
- Guantes
- Gorro para el sol
- Cremas protectoras solares

1.6.1.30. Colocación de paneles interactivos

En esta unidad se incluyen las actividades de llevar el material al emplazamiento, excavar, situar en posición, hormigonar postes y montar cartel con tornillería, con ayuda o no de medios auxiliares para trabajar en función de la altura del elemento a situar.

a) Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos con sustancias agresivas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Caída de objetos desprendidos
- Sobreesfuerzos

- Pisadas sobre objetos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Atropellos o golpes por vehículos

b) Normas de seguridad y medidas preventivas

- Caída de personas a distinto nivel.
    - Las escaleras manuales a utilizar para el montaje de discos de señales dispondrán de zapatas antideslizantes, serán de la longitud adecuada, y estarán firmemente sujetas.
    - En tareas de colocación y reparación de carteles de grandes dimensiones, en caso de ser necesario, se podrá utilizar plataformas de elevación de personas para la ejecución de estas tareas. La plataforma será manejada por personal cualificado con formación específica. Se seguirán las recomendaciones del manual del fabricante para la ejecución de esta tarea.
    - Se balizarán las excavaciones para colocación de señales en previsión de caídas tanto del personal de la obra como de personal ajeno a la misma.
- Caída de personas al mismo nivel.
    - Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Atropello.
    - Toda la maquinaria auxiliar que intervenga en los trabajos, tendrá instalado y en perfecto estado de uso los acústicos de marcha atrás y los rotativos luminosos.
    - En caso de ejecutar tareas con tráfico abierto, previamente a la ejecución de los trabajos, los accesos a la calzada se señalizarán según lo establecido por la Propiedad Propietaria de la vía:(Instrucción 8.3. I.C del Mº Fomento / “Recomendaciones de señalización vertical de la D.G.A”/ Recomendaciones DPZ/ Ordenanza Municipal de Tráfico de Zaragoza, etc…)”
    - Durante la ejecución de estas tareas el personal usará la ropa de trabajo de alta visibilidad o en su defecto ropa de trabajo y chaleco reflectante.
- Incendios

- La maquinaria de obra dispondrá de extintores.

- Caída de objetos desprendidos
  - Durante la descarga y colocación del poste de las señales será obligatorio el uso de casco de protección de la cabeza, en vistas de evitar golpes con objetos (postes de las señales durante su colocación)
  - El personal que maneje una maquinaria o herramienta deberá conocer perfectamente su funcionamiento así como los riesgos que conlleva su utilización.

- Sobreesfuerzos.
  - Durante el transporte manual de señales o postes se deben seguir las siguientes recomendaciones:
  - Nunca transportar pesos superiores a 25 Kg.
  - Se debe procurar que el centro de gravedad de la carga caiga lo más cerca de la vertical que pasa por los pies, para ello se deberá observar lo siguiente:
  - Transportar la carga manteniéndose rectos.
  - Cargar simétricamente.
  - Aproximar la carga al cuerpo.

- Proyección de partículas.
  - Los trabajadores dispondrán de gafas anti partícula para la ejecución de tareas con herramienta manual eléctrica.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
  - El personal que maneje maquinaria deberá conocer perfectamente su funcionamiento así como los riesgos que conlleva su utilización.
  - Queda prohibido situar la maquinaria en zonas con fuertes pendientes o terrenos inestables durante la apertura de catas para la colocación de señales.

- Contactos con sustancias agresivas.
  - Durante el hormigonado de postes es recomendable el uso de guantes de nitrilo.

- Cortes o golpes con objetos o herramientas.
    - Las señales tienen aristas cortantes. Durante su manipulación es recomendable el uso de guantes contra riesgo mecánico.

c) Protecciones colectivas

- Señalización adecuada de los trabajos.
- Acotar las zonas de acción de las máquinas.
- La maquinaria empleada deberá estar en perfecto estado de uso, estar dotada de señalización luminosa de funcionamiento y señalización acústica de marcha atrás.
- Iluminación adecuada del tajo en caso de carecer de ella.
- Uso de señales de tráfico, luminarias preventivas, carteles de aviso, banderas de señalización, balizamiento luminoso y conos reflexivos.

d) Protecciones individuales

- Protección del cráneo
- Guantes contra riesgo mecánico
- Guantes contra riesgo químico (nitrilo) (En tareas de hormigonado)
- Ropa reflectante o de alta visibilidad
- Protector ocular partículas
- Calzado seguridad

1.6.1.31. Mezclas bituminosas

En este apartado además de definir los riesgos y medidas de prevención propios de esta unidad de obra, se ha realizado una breve descripción de la manera de llevarla a cabo.

Todo el personal que interviene en el extendido seguirá las instrucciones marcadas, en especial, en cuanto a los riesgos y medidas preventivas asociados a la maquinaría que manejan.

Todo extendido de aglomerado asfáltico se ejecuta según un orden, que a modo general se describe como sigue:

1. Señalización adecuada del tramo que vaya a ser afectado por el extendido. Una vez que el tramo ha quedado totalmente balizado y señalizado todos los operarios y maquinaria se situarán dentro de la zona protegida.

2. La primera máquina que interviene es la minicargadora barredora con el objeto de dejar la superficie de trabajo lo más saneada posible.

3. Una vez se ha barrido la superficie, se extiende sobre la misma un riego asfáltico de adherencia o de imprimación según trabajemos sobre una capa de rodadura o sobre zahorra artificial.

4. Conforme va transcurriendo el tiempo de adecuación de la emulsión, se realiza el nivelado de cable que servirá de guía a la extendedora, esto sólo se realiza si se trabaja sobre zahorras. Sobre aglomerado se trabaja directamente con plancha fija (extendedora).

5. Se procede a la ejecución de la junta transversal. Esta junta transversal se puede realizar bien mediante el uso de la Fresadora o bien mediante la utilización de un Martillo Neumático.

6. Se prepara la Extendedora, lista para que se proceda a la descarga del camión sobre su tolva.

7. Cuando dispongamos de longitud de extendido suficiente comienzan a actuar los rodillos Metálico y Neumático, con el objeto de compactar el aglomerado extendido.

8. Por último, se retirará con la máxima precaución la señalización provisional de obra.

9. Se cuidará que, durante el extendido de aglomerado, si la señalización provisional hubiera que desplazarla, se realice simultáneamente, cumpliendo en todo momento las distancias reglamentarias.

a) Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas

- Contactos con sustancias agresivas
- Incendios y explosiones
- Atropellos o golpes por vehículos
- Accidentes por circulación.

b) Normas de seguridad y medidas preventivas

- Caídas a distinto nivel
    - El ascenso y descenso de la maquinaria, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
    - Proyección de fragmentos o partículas.
    - Utilizar los EPI´s y protecciones indicados en la ficha de seguridad de dichos productos. Se recomienda el uso permanente de guantes de protección y ocasional de protección ocular gafa y mascarilla contra gases y vapores.
- Atrapamiento por vuelco
    - El personal encargado de su utilización será especialista en el manejo de esta máquina, estando autorizado por escrito. Se evitará la presencia única de una persona para cargar / descargar.
- Contactos térmicos
    - El camión cisterna de riego deberá encontrarse en perfecto estado de uso, portando todas sus protecciones establecidas en el manual de instrucciones del fabricante.
    - La extendedora deberá encontrarse en perfecto estado de uso, portando todas sus protecciones establecidas en el manual de instrucciones del fabricante.
    - Los trabajadores participen en la operación de extendido de aglomerado asfáltico asfalto harán uso de guantes de protección.
- Contactos eléctricos (con líneas aéreas de alta tensión)
    - En la proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 V la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m. y 5 m. para las de más de 66.000 V.

- Al entrar en contacto alguna parte metálica de un camión con una línea eléctrica en tensión, el conductor permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto. Alejará el vehículo haciendo que nadie se acerque a los neumáticos, si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo:

    - permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.

    - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:

    - comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.

    - descenderá de un salto de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los píes juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas en maquinaria que no disponga de un lugar específicamente destinado para ello por el fabricante.

- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas

    - El aglomerado asfáltico emite vapores en concentraciones diversas según el tipo de aglomerado, la temperatura del mismo, las condiciones climatológicas y el tiempo de exposición de los trabajadores. Es por ello que se recomienda el uso de mascarilla de protección contra gases y vapores especialmente por parte del reglista, al ser este el que mayor exposición tiene a lo largo de la jornada laboral.

    - Es necesario inculcar una correcta higiene, impidiendo comer en el tajo e inculcando a los trabajadores extremar la higiene personal antes de ingerir alimentos, así como al finalizar la jornada de trabajo.

    - Utilizar los EPI´s y protecciones indicados en la ficha de seguridad de dichos productos. Se recomienda el uso permanente de guantes de protección y ocasional de protección ocular gafa y mascarilla contra gases y vapores.

- El riego se hará siempre a favor del viento para evitar que los humos y vapores sean aspirados por los trabajadores.
- Evitar exposiciones prolongadas a los humos, vapores y gases propios del extendido de aglomerado.

- Contacto con sustancias agresivas.
  - Utilizar los EPI´s y protecciones indicados en la ficha de seguridad de dichos productos. Se recomienda el uso permanente de guantes de protección y ocasional de protección ocular gafa y mascarilla contra gases y vapores.
  - Cuando se riegue manualmente, el trabajador hará uso de ropa deshechable para evitar manchar su propia ropa con las consiguientes consecuencias tanto de carácter higiénico como de propio riesgo para el trabajador por inhalación de productos del riego y/o incendio.
- Incendios
  - El camión deberá disponer de un extintor, de la tipología y con la capacidad estipulada en la disposición legal especifica según peso de la normativa vigente.
  - Se prohibirá fumar durante esta actividad, así como encender fuego en proximidad a la misma.
  - Las máquinas dispondrán de extintor según se establece en las disposiciones legales específicas que regulan la cantidad y tipo de extintores en las máquinas de obra.
- Atropellos
  - Ningún trabajador se colocará a su lado, siempre detrás a una distancia prudencial.
  - El camión utilizado para el riego. Dispondrá de señalización acústica de marcha atrás.
  - Cuando el chofer de la cisterna descienda del vehículo, deberá hacer uso obligatorio de calzado de seguridad, casco de protección y chaleco reflectante.
  - En caso de trabajos en interferencia con tráfico abierto, antes del inicio de la actividad se colocará la señalización vial correspondiente según lo establecido por la legislación específica del Propietario de la vía.

- Se cuidará que durante el extendido de aglomerado, si la señalización hubiera que desplazarla se realice simultáneamente, cumpliendo en todo momento las distancias reglamentarias.
- Vigilar y acotar las zonas de acción de las máquinas.
- La maquinaria empleada deberá estar dotada de señalización luminosa de funcionamiento y señalización acústica de marcha atrás.

- Accidentes por circulación
  - En trabajos con tráfico abierto, previamente al inicio de los trabajos, se deberá colocar la señalización vial oportuna indicada por la legislación específica del Propietario de la vía. La señalización vial provisional será revisada periódicamente de manera que ésta permanezca correctamente instalada, minimizando los riesgos para la circulación de vehículos por la calzada.
  - En caso de corte de un carril con presencia de señalistas, estos utilizarán un instrumento de doble comunicación para la organización del tráfico.

c) Protecciones colectivas

- Separación de tránsito de vehículos y operarios.
- Acotar las zonas de acción de las máquinas.
- Aplicar riegos de agua en caminos de tierra.
- La maquinaria empleada deberá estar dotada de señalización luminosa de funcionamiento y señalización acústica de marcha atrás.
- Iluminación adecuada del tajo en caso de carecer de ella.

d) Protecciones individuales

- Protección del cráneo
- Protección auditiva
- Fajas dorsolumbares
- Chaleco alta visibilidad
- Guantes contra riesgo químico
- Calzado seguridad

- Guantes antivibratorios
- Mascarilla Gases y Vapores
- Protector ocular partículas
- Buzo desechable

1.6.2. ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA MAQUINARIA DE OBRA

1.6.2.1. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos

a) Riesgos detectables más comunes

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.

- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulverulento.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas

Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega, quedará constancia escrita.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora

- Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso a la "retro" a personas no autorizadas.
- No trabaje con la "retro" en situación de avería aunque se con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además pantalla antiproyecciones.

- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrólito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva, ésta puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Se acotará el entorno de la zona de trabajo, cuando las circunstancias lo aconsejen a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de personas dentro de este entorno.

- Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Las retroexcavadoras a contratar para obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha.
- Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas en la "retro", salvo en casos de emergencia.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

- El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de la posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la "retro" en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro al borde la zanja, respetando la distancia máxima que evite la sobrecarga del terreno.
- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.

1.6.2.2. Retrocargadora

a) Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.

- Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Incendios.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.

b) Normas preventivas

Normas o medidas preventivas tipo

- A los conductores de la retrocargadora se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- A la retrocargadora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
- La retrocargadora deberá poseer al menos:
- Cabina de seguridad con protección frente al vuelco.
- Asiento antivibratorio y regulable en altura.
- Señalización óptica y acústica adecuadas (incluyendo la marcha atrás).
- Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción.
- Extintor cargado, timbrado y actualizado.
- Cinturón de seguridad.
- Botiquín para urgencias.

Normas de actuación preventiva para los conductores

- No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semiavería.
- El conductor antes de iniciar la jornada deberá:
- Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
- Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
- Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la retro, si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicas de la máquina y fijada su pala en el terreno.
- El conductor de la retrocargadora deberá retranquearse del borde de la excavación a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.
- Cuando la retrocargadora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar.
- El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.
- No deberán realizarse ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- Para realizar tareas de mantenimiento se deberá:
- Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.

- Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la retrocargadora.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario calzar estos equipos de manera adecuada.
- No se deberá fumar:
- Cuando se manipule la batería.
- Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.
- No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.

1.6.2.3. Retroexcavadora o Retroaraña con trituradora.

a) Riesgos detectables más comunes

- Atropello.

- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la excavadora) por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de partículas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas

- Para subir o bajar de la máquina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las ruedas.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No saltar directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No tratar de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso a la máquina a personas no autorizadas.
- No trabajar con la máquina en situación de avería aunque sea con fallos esporádicos. Repararla primero, luego, reanudar el trabajo.

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizaras operaciones de servicio que necesite.

- Mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

- No levantar en caliente la tapa del radiador. Esperar a que baje la temperatura y opere posteriormente.

- Protegerse con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos.

- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

- Si se debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hacerlo protegido con guantes de seguridad adecuados.

- Si se desea manipular en el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto.

- Si se debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. recordar que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.

- Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante. Durante el rellenado de aire sitúese detrás de la banda de rodadura.

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionen los mandos correctamente, así como las posibles fugas en especial el sistema hidráulico de las patas de apoyo.

- No olvidar ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.

- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hacerlos con marchas sumamente lentas.

- Está prohibida la permanencia de personas dentro del entorno de la zona de trabajo a una distancia mínima igual a la del alcance máximo del brazo excavador.

- Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de máquina a utilizar.
- La máquina estará dotada de extintor timbrado y de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado en sitio adecuado.
- Está prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina, salvo en casos de emergencia.
- Está prohibido expresamente acceder a la cabina de mandos de la máquina, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Está prohibido realizar maniobras en movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Está prohibido expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Está prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la excavadora.
- El cambio de posición de la máquina, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de la posición de la máquina en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Está prohibido estacionar la máquina en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Revise la zona de trabajo, tome nota de los obstáculos y peligros que hay, antes de entrar con la máquina.
- Evitar pasar por encima de obstáculos (zanjas, terraplenes, rocas, etc.).
- Evitar trabajar cuando el terreno esté excesivamente blando o embarrado.

- Conducir la máquina siempre sentado, realizar las maniobras de desplazamiento y nivelación a una velocidad suficientemente lenta para asegurarse que mantiene el control de la máquina en todo momento.

- Evitar apoyar el cazo o los apoyos de las patas sobre afloramientos o rocas, al realizar el desplazamiento o el trabajo de ahoyado.

- Está prohibido la presencia de personas ajenas al trabajo en el lugar del mismo.

- Para acercarse a llamar la atención del maquinista siempre por la parte frontal del operario. Nos acercaremos cuando esté la máquina completamente parada, con el cazo apoyado en el suelo.

- Al trabajar en laderas no acercarse a la máquina ladera arriba, en dirección a la misma pues al trabajar ésta, se ponen en movimiento piedras de gran tamaño descontroladas.

- No realizar trabajos de ningún tipo en ladera por debajo de la zona de trabajo de la máquina.

- Cuando se trabaje por encima de carreteras o caminos forestales, señalizar la zona de peligro. Cortar el tráfico si fuera necesario.

- No fume mientras pone combustible o maneje material inflamable. Pare el motor para repostar.

- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas o medicación antes y durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad, calzado de protección y ropa reflectante. (Al abandonar la cabina)

- Guantes, Gafas (trabajos de mantenimiento)

- Protectores auditivos. (En caso necesario)

1.6.2.4. Motodesbrozadora

a) Riesgos detectables:

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Proyección de fragmentos o partículas.

- Sobreesfuerzos.

- Contactos térmicos.
- Exposición al ruido
- Cortes
- Desplazamiento a pie.
- Causados por seres vivos
- Vibraciones
- Incendios.
- Caída de objetos por desplome.
- Golpes por objetos o herramientas.

b) Normas preventivas

- Mirar bien dónde pisa y evitar los obstáculos.
- Al trabajar tener los pies bien sentados en el suelo, operando siempre desde el mismo.
- Mantener las piernas ligeramente separadas durante el trabajo.
- El protector del útil de corte, siempre estará puesto durante el trabajo, según recomendación del fabricante.
- Evitar los rebotes y el contacto del útil metálico de corte con las piedras. No cortar con la zona del disco comprendida entre las 12 y 15 h. (comparando éste con la esfera de un reloj).
- No moverse por el monte con la máquina en marcha.
- Comprobar el estado de la hoja cada día, si tiene alguna fisura desecharla. No soldar nunca un disco dañado.
- Desechar la brida de apoyo de la hoja si tiene alguna grieta, así como la tuerca de apriete de la misma que pierda su fuerza de cerradura.
- Para arrancar la desbrozadora asegurarse que la hoja no esté en contacto con el suelo.

- Tener el arnés correctamente abrochado con el peso repartido en los dos hombros, por igual, manteniendo la espalda recta durante el trabajo y evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Estando la desbrozadora colgada del arnés libremente, la hoja se tiene que mantener paralela al suelo a una altura de 10-20 cm.
- No tirar bruscamente de la máquina cuando se produzca un atasco.
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.
- Deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma.
- No tocar en el tubo de escape durante el trabajo.
- No manejar la motodesbrozadora con el silenciador estropeado.
- La desbrozadora deberá estar suspendida siempre del arnés durante el trabajo.
- Si se acumulan ramillas o ramas entre la hoja y su protección, pare el motor y solucione el problema.
- Cuando no esté desbrozando y tenga el motor en marcha alejar el dedo del acelerador.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- Para llamar la atención de un maquinista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal para que pueda vernos. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Antes de hacer cualquier giro con la máquina asegúrese de que nadie está próximo y no hay obstáculos.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros.
- El cambio de disco debe realizarse según las especificaciones del fabricante
- Para el afilado usar siempre guantes. No afilar ni tocar la hoja con el motor en marcha.
- La hoja tiene que estar completamente parada cuando no se accione el acelerador.

- Transitar por zonas despejadas.
- Evite andar sobre ramas, rocas, etc., durante el manejo de la herramienta.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.
- Al hacer el mantenimiento elegir un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de seres vivos.
- Controlar el sistema antivibraciones de la motodesbrozadora.
- Si nota vibraciones anormales durante el trabajo pare la máquina y revise el útil de corte.
- Usar el útil de corte correspondiente para cada tipo de matorral.
- Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- Alejar la motodesbrozadora del lugar donde se ha puesto combustible, si pretendemos ponerla en marcha.
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- Utilizar un recipiente con sistema antiderrame y no fumar mientras lo hace.
- No arranque la máquina si detecta fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.)
- No depositar en caliente la motodesbrozadora sobre material inflamable.
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.
- En la medida de lo posible, evitar trabajar en la misma línea de máxima pendiente que otro compañero.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros en los desplazamientos y en el trabajo.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- Comprobar el buen funcionamiento de la herramienta antes de comenzar las tareas a realizar.
- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.

- Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.

c) Equipos de protección individual:

- Bota de seguridad con antideslizante
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Pantalones o zahones de seguridad
- Guantes
- Casco

1.6.2.5. Motosierra

a) Riesgos detectables más comunes

- Cortes.
- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Proyección de partículas.
- Vibraciones.
- Ruido.

b) Normas preventivas

- Se entregará a los motoserristas que operan con estas máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten, de acuerdo con la Evaluación de Riesgos establecida. De esta entrega quedará constancia por escrito.

- Será de uso obligatorio, para el motoserrista el equipo de protección individual facilitado al efecto y para el plazo de tiempo que requiera la realización de las tareas.
- Normas de actuación preventiva para los motoserristas
- La motosierra deberá contar con los siguientes elementos de seguridad:
- Freno de cadena
- Captor de cadena
- Protector de la mano
- Fijador de aceleración
- Botón de parada fácil
- Dispositivos de la amortiguación de las vibraciones.
- El manejo de la motosierra queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la Empresa.
- Colocar la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona está lo suficientemente alejada antes de poner en marcha la máquina.
- Asentar firmemente los pies antes de comenzar a aserrar.
- Utilizar SIEMPRE la motosierra con las dos manos.
- Operar siempre desde el suelo.
- No suprimir la bisagra por un corte exhaustivo.
- Evitar el trabajo conjunto sobre un mismo árbol.
- Seguir los diagramas de circulación establecidos en la obra.
- Al cortar ramas sobre las que descanse un tronco abatido, o bien, al tronzar el mismo sobre terrenos en pendiente, situarse siempre en el lado seguro (parte superior de la pendiente).
- Para avanzar podando troncos abatidos con ramas, cortar con la espada de la motosierra por el otro lado del tronco y pegado al mismo.
- No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarla.

- Controlar aquellas ramas que tengan una posición forzada, pues ha de tenerse en cuenta que al ser cortadas puede producirse un desplazamiento brusco de su base.

- Parar el motor para desplazarse de un árbol a otro o, en su defecto, realizar el traslado con el freno de cadena puesto.

- Determinar la zona de abatimiento de los árboles y fijar la separación entre los diferentes tajos (como mínimo, vez y media la altura del tronco a abatir).

- Durante el apeo dar la voz de aviso cuando se dé el corte de derribo.

- Asegurarse de que tanto el personal como cualquier otro espectador se encuentran a cubierto de un posible supuesto de deslizamiento o rodadura del tronco.

- Hacer uso del giratroncos para volver al fuste.

- Hacer uso del gancho de tronzado cuando se levanta o se hace girar el tronco.

- Cuando se utilice la palanca de derribo, se mantendrá la espalda recta y las piernas flexionadas, realizando el esfuerzo.

- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.

- Parar siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello.

- No arrancar el motor ni comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustibles. No fumar mientras se reposta.

- Cuando sea necesario aproximarse a un motoserrista, avanzar hacia él de frente para que pueda observarnos.

- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.

- Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.

- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.

- Botas de seguridad con puntera y suela con relieve antideslizante.

- Guantes de seguridad.

1.6.2.6. Camión dumper

a) Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos o materiales.
- Vuelco del camión.
- Atropellos.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendio.

b) Normas preventivas

- Los camiones dumper a utilizar en obra, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
    - Faros de marcha hacia adelante.
    - Faros de marcha de retroceso.
    - Intermitentes de aviso de giro.
    - Pilotos de posición delanteros y traseros.
    - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.

- Servofrenos.
- Frenos de mano.
- Bocina automática de marcha de retroceso.
- Cabina de seguridad antivuelco.

- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Personal competente será responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva de lo que quedará constancia escrita:
  - Suba y baje del camión de frente y usando los peldaños de los que están dotados estos vehículos, utilizando los asideros para mayor seguridad.
  - No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
  - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.
  - No realice "ajustes" con los motores en marcha.
  - No permita que las personas no autorizadas, accedan al dumper y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
  - No utilice el camión dumper en situación de avería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.
  - Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegúrese que ha instalado el freno de mano.
  - No guarde combustibles ni trapos grasientos en el camión dumper, pueden producir incendios.
  - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede producirle quemaduras graves.
  - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

- No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.

- No toque directamente el electrólito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de seguridad frente a agentes cáusticos o corrosivos.

- Si debe manipular el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

- Si debe arrancar el motor mediante la batería de otro, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.

- Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.

- En el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en el que vaya el camión. De esta forma conseguirá dominarlo.

- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

- Antes de acceder a la cabina dé la vuelta completa caminando en torno del camión, por si alguien dormita a su sombra.

- Evite el avance del camión dumper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas, o bien dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.

- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos

posible, sin tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas. Además no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohíbe en obra trabajar o permanecer en el radio de acción de los camiones dumper.
- Los camiones dumper en estación, quedarán señalizados mediante "señales de peligro".
- La carga se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal como se indica en los planos, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 m. (como norma general) del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de "peligro" y de "prohibido el paso", ubicadas a 15 m. (como norma general) de los lugares de vertido de los dumperes, en prevención de accidentes al resto de operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m. (como norma general) del lugar de vertido de los dumperes con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO, LOS CONDUCTORES PUEDE QUE NO LE VEAN, APÁRTESE DE ESTA ZONA".

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

1.6.2.7. Pala cargadora sobre neumáticos o sobre orugas

a) Riesgos detectables más comunes

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha, fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina.
- Vuelco de la máquina.
- Caída de la pala por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas

- A los conductores de las palas cargadoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita.
- Normas de actuación preventiva para los conductores de la pala cargadora
- Para subir o bajar de la pala cargadora, se hará de forma frontal utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal función.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina.
- No trabaje con la máquina en situación de avería.
- Para realizar operaciones de servicio apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.
- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- En caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- No fumar cuando se manipula la batería.
- No fumar cuando se abastezca de combustible.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con las manos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes de seguridad con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave del contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, y guantes de goma. Cuando utilice aire a presión, evitar las proyecciones de objetos.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si tiene que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.

- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.

- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

- Las palas cargadoras de obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

- Las palas cargadoras de obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos de la pala con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohíbe transportar personas en la máquina, salvo en condiciones de emergencia.

- Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella)

- Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores deberán controlar los excesos de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico.
- Protectores auditivos.

1.6.2.8. Autocargador

a) Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos o materiales por desplome o durante el manejo de cargas.

- Golpes por o contra objetos fijos o móviles, u otras máquinas.
- Cortes por objetos, materiales o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina, o entre objetos y la máquina.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Quemaduras por contacto.
- Quemaduras producidas con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Ruido.
- Generados por seres vivos.
- Temperaturas extremas.

b) Equipamientos para la maquina o de la maquina

- Autocargador con marcado CE o bien con puesta de conformidad.
- Cabina de seguridad antivuelco (montada de fábrica).
- Extintor manual de polvo, timbrado y revisado.
- Botiquín de primeros auxilios

c) Equipamientos de protección individual (para el conductor)

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos(para cabinas sin climatización)
- Cinturón antivibratorio

- Ropa de abrigo (en caso necesario)
- Ropa impermeable (en caso necesario)

d) Normas de seguridad

- El conductor del autocargador será una persona formada en el manejo de la máquina y estará autorizado por la empresa para su manejo.
- El conductor conocerá el manual de instrucciones que elabora el fabricante y lo seguirá regularmente; del mismo modo conocerá las limitaciones de su máquina.
- El conductor utilizará la ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo. No deberá portarse cadenas, colgantes, pulseras, anillos, ni demás objetos personales que puedan ser origen de accidente.
- El conductor es responsable de las situaciones de riesgo que genera para sí y sus compañeros. Así, durante la jornada de trabajo evitará en lo posible la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, ya que pueden producir somnolencia o provocar reacciones descontroladas.
- Antes de iniciarse la jornada el conductor de la máquina comprobará que los mandos, indicadores y sistemas de seguridad funcionan correctamente. De igual modo, se comprobará la existencia de fugas de aceite, gasoil o del sistema hidráulico. Si se presentara alguna anomalía de las mencionadas, no se trabajará con la máquina hasta que se haya corregido tal situación.
- Se revisará periódicamente el estado de los neumáticos (cortes, mordeduras, elementos extraños clavados en su superficie). Se trabajará con los neumáticos inflados a la presión que establece el fabricante.
- Los puntos de escape del motor se revisarán periódicamente, para evitar que en la cabina penetren gases nocivos.
- Cuando se arranque la máquina mediante otra batería, se tomarán las precauciones necesarias para evitar los chisporroteos de los cables. Se recuerda que los electrolitos emiten gases inflamables y que la batería puede estallar por causa de estas chispas.
- En caso de incendio fortuito, sepa qué extintor debe utilizar, el lugar donde se encuentra y como utilizarlo. Una vez descargado se sustituirán o recargarán según circunstancias.
- Antes de manipular el sistema eléctrico, se desconectará previamente la corriente de la batería.

- Los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. Cuando se deban manipular, se hará alejado de focos de calor y se prohibirá fumar en estas circunstancias. Si se comprueba su nivel, se hará visualizándolo con una linterna.

- Si por alguna causa se debe entrar en contacto con el líquido de la batería, recuérdese que es corrosivo y que el personal debe protegerse mediante gafas y guantes de seguridad.

- Se mantendrán los asideros y estribos en lo posible permanentemente limpios. No se accederá a la máquina con las manos llenas de grasa o con el calzado lleno de barro.

- Al subir o bajar de la máquina, se mantendrán tres puntos de contacto con los estribos y asideros, como por ejemplo dos manos y un pie (no utilizar las palancas como asideros). Esta operación se hará de cara a la máquina y en ningún caso se saltará desde la cabina al terreno.

- La máquina deberá permanecer parada completamente mientras se accede a su cabina o se desciende de ella.

- Para repostar la máquina se hará uso de la bomba manual o eléctrica accionándola desde el suelo.

- Nunca se arrancará la máquina desde un lugar que no sea el indicado por el fabricante en su manual de instrucciones.

- Antes de poner la máquina en marcha, se deberá avisar a los compañeros de lo que se va a hacer.

- Deberá regularse el asiento a la altura que le resulte más cómoda al conductor y que le permita tener a su alcance todos los mandos de control.

- La conducción de la máquina se hará siempre sentado y a una velocidad lo bastante lenta como para asegurarse que se mantiene en todo momento el control sobre la misma.

- Se mantendrán razonablemente limpios los cristales y espejos retrovisores durante la jornada de trabajo.

- La máquina sólo podrá transportar a su conductor. Sólo en caso de evacuación y previa autorización, podrá ser desplazado personal en la misma.

- El conductor deberá prever las posibles exigencias de la máquina al trabajar en pendientes, introduciendo las marchas adecuadas a cada caso, manejando la máquina a las revoluciones que recomienda el fabricante.

- No podrá desplazarse en la máquina, cargas mayores a las fijadas para cada modelo.

- Se evitarán en lo posible, maniobras en terrenos con fuerte pendiente. En todo caso, se extremarán esas medidas si el terreno se encuentra mojado.

- Se evitará trabajar con el autocargador en terrenos excesivamente blandos o embarrados.

- Se evitará pasar por encima de reconocidos obstáculos tales como: terreno accidentado, rocas, troncos, zanjas, etc. Tanto el tamaño como el tipo de obstáculo que pueda sobrepasarse con seguridad depende de la pericia del maquinista. No obstante, se seguirán las instrucciones del fabricante, dadas las circunstancias, en cuanto a las limitaciones que para cada caso presente el autocargador.

- En días de viento y con suelo seco, trabajar con la máquina orientada en la dirección que permita tener un control visual de la zona de operaciones.

- Se mantendrá la distancia de seguridad de la máquina respecto a zanjas y terraplenes.

- No se deberá permanecer junto a la máquina en sus desplazamientos. En caso de tener que mantenerse en sus aledaños, guardar la distancia de seguridad.

- En los desplazamientos la grapa irá apoyada en su alojamiento, se desconectará la presión del circuito hidráulico de la grúa, evitando de este modo movimientos incontrolados en la misma.

- Se usará la grúa exclusivamente para el manejo de residuos y madera; en ningún momento se izarán personas en la misma, aunque sea para acceder a trabajos puntuales.

- Nunca se desplazará la carga por encima de las personas.

- Se deberá permanecer atento a los sistemas de alerta óptico y acústico del autocargador. En caso de que se ponga en marcha porque la máquina presente algún problema, se parará el motor, se localizará el problema y se solucionará el mismo antes de proseguir.

- El enganche y remolcado de la máquina se realizará con maniobras lentas. Se seguirá con atención las indicaciones que los compañeros le den desde tierra.

- No deberá abandonarse la máquina mientras el motor esté funcionando salvo que su permanencia en la misma suponga un riesgo grave para su seguridad o su salud.

- Al arrancar la máquina, permanecerá funcionando el motor hasta que el aceite del circuito hidráulico alcance su temperatura correcta para circular. La palanca de control de la transmisión debe estar en punto muerto, mientras que el freno de mano debe permanecer echado.

- Antes de iniciar los trabajos, se tomará nota de los obstáculos y peligros que existan. La zona de peligro deberá permanecer indicada mientras dure la tarea.

- Se tomarán precauciones al trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos o senderos, donde puedan circular personas o vehículos. En estos casos se señalizará y/o se cortará el tráfico si fuere necesario.

- Cuando deba acercarse a la máquina para llamar la atención de su conductor deberá hacerlo por la parte frontal del equipo y así evitará la proyección de residuos de la trituradora. No se aproximará junto al equipo hasta que éste no se encuentre completamente parado.

- Se prohibirá el paso y/o la presencia de personas ajenas a estos trabajos. En el caso de que se aproxime algún curioso al lugar, se parará la máquina y se le indicará del peligro que corre para que se retire.

- Cuando el esfuerzo al frenar con la transmisión hidráulica no sea suficiente, se puede aumentar su capacidad de frenado moviendo la palanca de control de la transmisión hacia la posición de punto muerto o invirtiendo el sentido de la marcha. Sólo en caso de urgencia podrá utilizarse el freno de emergencia.

- Cuando se vaya a parar la máquina hacerlo apoyando la grapa en el alojamiento dispuesto para ello, parar el motor y colocar el sistema de bloqueo. Si esta parada corresponde a la de finalización de jornada, se ubicará la máquina previamente en un lugar despejado, limpio y nivelado, como por ejemplo un camino, camino forestal o cortafuegos, sin obstaculizar el paso a otros vehículos.

- Se dejará un coche aparcado en la dirección de salida del monte, con las llaves puestas, para cualquier emergencia. El personal conocerá de antemano la situación del puesto de primeros auxilios más próxima.

- Al final de la jornada se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar que personas no autorizadas puedan poner en marcha la máquina.

- El personal encargado del mantenimiento poseerá la formación adecuada a la tarea a realizar, encontrándose familiarizado con los controles, indicadores luces de alarmas y cuantos instrumentos indiquen precaución. Cualquier operación a realizar se hará con el equipamiento previsto con dicha finalidad.

- Para realizar las tareas de mantenimiento, elegir lugares despejados donde sea posible advertir la presencia de seres vivos.

- Se tomará la precaución a la hora de recoger herramientas o materiales depositados en el terreno de no penetrar la mano por debajo de ellos, ante el riesgo previsible de ser atacado por seres vivos.

- Se realizarán periódicamente las operaciones de mantenimiento que establece el fabricante, anotándose cada una de ellas en el manual habilitado al efecto. Para efectuarlas, se apoyará primero la pinza en el suelo y una vez que se tenga acceso a los puntos de engrase de la grúa, parar el motor y bloquear la máquina.

- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se vaciarán y se limpiarán de aceite. Algunos de estos aceites son inflamables.

- Antes de trabajar en el sistema hidráulico, deberá asegurarse de que el motor está parado y que se ha liberado la presión del sistema.

- Se cambiarán el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.

- No deberá abrirse la tapa del radiador sin comprobar su temperatura, ya que los gases al liberarse de modo incontrolado pueden producir quemaduras.

- La cabina sólo podrá levantarla en lugares nivelados. Hay que asegurarse de que se acopla el bloqueo de seguridad antes de trabajar debajo de ella. No utilizar otro sistema para elevarla, distinto al que posee la máquina.

- Los cristales rotos de una cabina para poder sustituirse, deberán ser iguales al original y en todo caso serán los que fije o recomiende el fabricante.

- Cuando se haya bloqueado la máquina comprobar que las grupillas y las tuercas de los pasadores están colocados.

- No se tratará de hacer ajustes con el motor en funcionamiento.

- Los paneles y protecciones que falten o estén rotos deberán sustituirse.

- Las pruebas para comprobar el funcionamiento de la máquina una vez revisada, se realizará manejando sus mandos y con marchas sumamente lentas.

1.6.2.9. Martillo hidráulico

Un martillo mecánico, es una máquina de uso manual, que es utilizada con objeto de demoler pavimentos, realizar agujeros de grandes dimensiones o demoler construcciones de diversa índole. Existen tres tipos, neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

Los martillos hidráulicos suelen ser utilizados mediante maquinaria de grandes dimensiones Martillos neumáticos.

El martillo neumático es un taladro percutor portátil que basa su funcionamiento en mecanismos de aire comprimido. Realmente funciona como un martillo, pues no agujerea, sino que percute la superficie con objeto de romperla en trozos.

Sus partes principales son:

- La empuñadura. Con válvula de mando de aire y a la que se conecta la manguera.
- El distribuidor. Regula el mando de aire y lo envía por uno y otro lado del émbolo
- El cilindro. En el que se localiza y por el que se desplaza el émbolo, que golpea la cabeza de la herramienta situada en el extremo inferior del martillo y con la que se está trabajando.

Su uso sobre superficies verticales no es práctico: resulta difícil mantener en posición horizontal el aparato, de masa generalmente elevada, y se pierde la ventaja de que su propio peso lo mantenga apoyado.

Suele ser manejado por una sola persona. La fuente de poder es un equipo compresor, independiente, capaz de suministrar un volumen de aire comprimido adecuado a la herramienta.

El martillo neumático es un taladro percutor portátil que basa su funcionamiento en mecanismos eléctricos.

a) Riesgos profesionales

- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Ruido

b) Medidas preventivas

- Caída de objetos en manipulación (caída del martillo)
- Todos los trabajadores harán uso de calzado de seguridad durante la manipulación de este equipo de trabajo.

- Golpes o cortes con objetos o herramientas (al soltarse la manguera del martillo)

- Las mangueras de alimentación, se revisarán periódicamente, revisando que estén firmemente sujetas al martillo. En caso de deterioro se cambiarán inmediatamente. Se deberá revisar la correcta función de la abrazadera de conexión. En caso de que sea necesario se complementará la abrazadera con un medio de fijación adecuado, que impida que la manguera se pueda separar del martillo golpeando al trabajador en caso de soltarse.

- Todos los trabajadores harán uso de casco protector de la cabeza durante la utilización de este equipo de trabajo.

- Los empalmes deben estar en perfectas condiciones.

- Se deberá comprobar el buen estado de la barrena y los punteros.

- Después de cada interrupción de trabajo, se debe revisar el buen estado de los manguitos y abrazaderas.

- Antes de desarmar un martillo se cerrará el paso del aire.

- Proyección de fragmentos o partículas (durante el uso del martillo)

- Durante la acción de taladrar puede producirse la proyección de partículas a gran velocidad, por lo cual se utilizará gafas antiproyecciones.

- Contactos eléctricos.

- Tanto los equipos de trabajo (martillos eléctricos) como los equipos a donde se conecten (compresor, grupo electrógeno) dispondrán de las protecciones eléctricas adecuadas según lo establecido en el Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Vibraciones (vibraciones mano - brazo)

- Las vibraciones mano brazo son aquellas que se transmiten a través del sistema mano-brazo del trabajador, y tienen su origen en el manejo de equipos como el que nos ocupa debido a su modo intrínseco de funcionamiento. Las posibles medidas preventivas a adoptar serán las siguientes:

- La elección del equipo de trabajo adecuado, bien diseñado desde el punto de vista ergonómico y generador del menor nivel de vibraciones posible, habida cuenta del trabajo al que está destinado

- Rotación de puesto de trabajo del operador

- Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo,
- Información y formación adecuadas a los trabajadores sobre el manejo correcto y en forma segura del equipo de trabajo.
- Uso de guantes antivibración que atenúen la transmisión de vibración a los trabajadores
- Vibraciones (transmisión de vibraciones al terreno por parte del equipo)
- Previamente al inicio de los trabajos con estos equipos se deberá tener en cuenta el entorno donde van a trabajar con objeto de evitar que la transmisión de vibración pueda ocasionar riesgos añadidos a la ejecución de otras unidades de obra (trabajos en zanjas, taludes, edificaciones próximas a la zona…) la atenuación de las vibraciones pasará por:
- Adecuada elección del equipo en función del trabajo a ejecutar.
- Adecuada coordinación de actividades con otras unidades en ejecución.
- Ruido (durante el uso del martillo)
- Todos los trabajadores harán uso de protector auditivo durante la utilización de este equipo de trabajo.

c) Equipos de protección individual

- Guantes contra riesgos mecánicos
- Protector auditivo
- Protector de la cabeza
- Protector ocular partículas (gafas)
- Chaleco reflectante de alta visibilidad
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

1.6.2.10. Camión grúa

a) Riesgos detectables más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.

- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Caída de materiales (desplome de la carga).
- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Sobreesfuerzos.

b) Normas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

c) Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.

- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

d) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.

1.6.2.11. Rodillo vibrante autopropulsado

a) Riesgos detectables más comunes

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendiente.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio, (mantenimiento).
- Quemaduras, (mantenimiento).
- Caída de personal al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas.

b) Normas preventivas

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antimpactos.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Dispondrán de luz y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

- Para subir o bajar a la cabina se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No se accederá a la máquina encaramándose por los rodillos.
- No se saltará directamente al suelo si no es por peligro inminente para el operario.
- No se tratará de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se permitirá el acceso a la compactadora de personas ajenas y mucho menos a su manejo.
- No se trabajará con la compactadora en situación de avería o semiavería. Se procederá primero a su reparación para después reanudar el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se pondrá en servicio el freno de mano, bloqueando la máquina y parando el motor extrayendo la llave de contacto. Sólo entonces se realizarán las operaciones de servicio que se requieran.
- No se depositarán combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, ya que pueden producirse incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
- Antes de tocar el líquido anticorrosiones el operario se deberá proteger las manos con guantes, además de gafas antiproyecciones.
- En evitación de quemaduras, se deberá cambiar el aceite del motor en frío.
- Cuando se manipulen los líquidos de la batería estará prohibido fumar y hacerlo en proximidad de fuego.
- Si se debe tocar el electrolito el operario deberá hacerlo protegido con guantes impermeables.
- Si se debe manipular el sistema eléctrico, se parará el motor y se desconectará extrayendo la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deben vaciar y limpiar de aceite.

- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Para evitar el cansancio, el operario deberá ajustar la posición de los controles a sus características físicas.
- Se utilizarán siempre las prendas de protección personal que indique el Responsable de Seguridad de la obra.
- Se comprobará siempre, antes de que el operario suba a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

c) Equipo de protección individual

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Casco de polietileno, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Zapatos para conducción de vehículos.
- Guantes de cuero, (mantenimiento).
- Mandil de cuero, (mantenimiento).
- Polainas de cuero, (mantenimiento).

1.6.2.12. Hormigonera

a) Riesgos detectables más comunes

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.

- Proyección o vuelcos al cambiarla de emplazamiento.
- Ambiente pulvígeno.

b) Normas preventivas

- Ubicar la máquina en un lugar que no dé lugar a otro cambio y además que no ocasione vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- Conexión a tierra.
- Transmisión protegida.
- Normas de uso correcto para quien la maneje o mantenga.
- Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
- Normas para los operarios que la manejen y que puedan afectar a los demás.

c) Equipo de protección individual

- Gafas antipartículas. Guantes de goma.
- Botas de goma con puntera y plantilla de seguridad. Traje de agua.

1.6.2.13. Camión hormigonera

a) Riesgos detectables más comunes

- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Proyecciones de objetos.
- Contacto con energía eléctrica.
- Roturas de tubería.

b) Sistemas de seguridad

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se considera que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un

seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por parte del operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

- Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones de carreteras, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

c) Normas preventivas

- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.

- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar, se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano. Si la hormigonera funciona con motor hidráulico, hay que calzar las ruedas del camión, pues el motor del mismo está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón directamente con el vehículo.

- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.

d) Equipo de protección individual

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes.
- Botas de agua.
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

1.6.2.14. Bomba de hormigón autopropulsada

a) Riesgos detectables más comunes

- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Proyecciones de objetos.
- Contacto con energía eléctrica.

- Roturas de tubería o manguera.

b) Normas preventivas

- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento y pasada la revisión periódica en talleres especializados.
- La posición de trabajo es sensiblemente horizontal y estará alejada del borde de un talud a más de 3 m medida a los gatos estabilizadores.
- Antes del inicio del bombeo de hormigón, se calzarán las ruedas, se colocarán los gatos estabilizadores, se comprobará el espesor de las tuberías y se hará una prueba al 30% por encima de la presión normal de trabajo.
- Las conducciones de vertido de hormigón, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m, quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará la totalidad del equipo evitando la aparición de tapones.

c) Equipo de protección individual

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes.
- Botas de agua.
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.

- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

1.6.2.15. Cabrestantes de izado y de tendido

a) Riesgos detectables más comunes

- Vuelco.
- Atrapamiento de extremidades con partes móviles.
- Quemaduras.

b) Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.

c) Protecciones colectivas:

- Toma de tierra.

d) Medidas preventivas

- Situar el cabrestante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estrobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.

1.6.2.16. Máquinas de compresión

a) Riesgos

- Atrapamiento de extremidades
- Proyección de objetos.
- Golpes.

b) Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

c) Medidas preventivas

- No superar nunca los valores especificados de presión o fuerza del equipo.
- La presión hidráulica no se aplicará a través de mangueras retorcidas.
- La bomba no se arrancará a no ser que la válvula esté en posición neutra.
- Se proporcionará apoyo firme a la bomba y cabeza de la prensa.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.
- No tocar la cabeza de la prensa mientras esté operando.
- Asegurar que se ha cerrado convenientemente la cabeza antes de comenzar la compresión.
- No transportar el equipo sosteniéndolo por las mangueras.

1.6.2.17. Compresor

a) Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

b) Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

c) Medidas preventivas

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.

- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

1.6.2.18. Grupos electrógenos

a) Riesgos

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

b) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

c) Medidas preventivas

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20 metros.
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

1.6.2.19. Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte

a) Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos (en manipulación de botellas).

- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Incendio y/o explosión (durante los procesos de encendido y apagado, por uso incorrecto del soplete, por montaje incorrecto o encontrarse en mal estado, por retorno de llama, por fugas o sobrecalentamientos incontrolados de las botellas de gases).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

b) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

c) Medidas preventivas

Normas generales

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

- Para trabajar en recintos que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

- Los grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.

- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecta esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.

- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Uso de equipos de protección

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.

- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.

- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Normas de utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben utilizarse y devolverse al proveedor.

- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.

- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.

- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en sentidos opuestas.

- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.

- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.

- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.

- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.

- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando con la mayor brevedad.

- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto, después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.

- Abrir el grifo de la botella lentamente, en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.

- Las botellas no deben comunicarse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobre presión en su interior.

- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.

- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.

- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso él desmontarlos.

- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.

- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

Mangueras

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando, por ejemplo, agua jabonosa. Nunca se utilizará una llama para efectuar la comprobación.
- No se deberá trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufridos daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno de ¾ de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.

- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula de acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben realizar técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama

- En caso de retorno de llama se deben seguir los siguientes pasos:
- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura oxiacetilénica pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral

combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.

- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.

- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.

- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.

- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

1.6.2.20. Equipo de soldadura eléctrica

a) Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos en manipulación.

- Pisadas sobre objetos.

- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

b) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

c) Uso de equipos de protección

Exposición a partículas incandescentes

- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.

- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.

- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.

- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.

- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.

- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.

- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

d) Medidas preventivas

Riesgo eléctrico

- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.

- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.

Incendios y explosiones

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.

1.6.2.21. Compactadores de pata de cabra

a) Riesgos

- Golpes y atrapamientos por vuelco de la máquina

- Ruidos y vibraciones

- Atrapamientos por o entre objetos

- Partículas proyectadas

- Contactos térmicos y eléctricos

- Inhalación, ingestión y contactos con sustancias tóxicas

- Explosiones e incendios

b) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

c) Medidas preventivas

- Asegurarse de que no existen objetos depositados y que no haya nadie en el radio de acción de la máquina.
- No abrir la tapa de los distintos circuitos con el motor en funcionamiento ni caliente - No situar la máquina cerca de bordes de zanjas y excavaciones - Evitar usar teléfonos o fuentes de ignición al repostar o realizar tareas de mantenimiento

1.6.3. MEDIOS AUXILIARES

1.6.3.1. Plataforma elevadora autopropulsada

a) Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

b) Equipos de Protección Individual

- Casco.

- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

c) Medidas preventivas

Antes de comenzar la maniobra

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 Km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.
- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Durante el desplazamiento

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.

- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.

- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Generales

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.

- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.

- No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.

- No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.

- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.

- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

1.6.3.2. Escaleras manuales

a) Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de objetos en manipulación.

- Caída de objetos desprendidos.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).

- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras” cortas” para la altura a salvar, etc.).

- Contacto eléctrico.

b) Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

c) Medidas preventivas

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará otros medios de elevación adecuados para personas, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Transporte

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).

- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.

- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalizar la ubicación de la escalera.

Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.

- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.

- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.

- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.

- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.

- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.

- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.

- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse “a caballo” sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas.
- Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
    - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
    - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
    - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo, zapatas.
    - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.

- Escaleras de madera:
    - La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
    - Los largueros serán de una sola pieza.
    - Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
- Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
    - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
    - Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
- Escaleras de tijera:
    - Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
    - Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

1.6.4. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

1.7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.7.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar en la obra.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores.

1.7.2. BOTIQUINES

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, en la zona del Ebro de obra, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.7.3. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista de teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

1.8. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

En cumplimiento de la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la realización de las tareas, se prevé la instalación de casetas prefabricadas en chapa y dotadas de calefacción, mediante radiadores eléctricos con el siguiente desglose:

- Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos, debidamente dotados.
- El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.
- No se considera necesario disponer de caseta de comedor, ya que el personal será transportado con vehículos de la empresa al pueblo más cercano.
- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

1.9. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

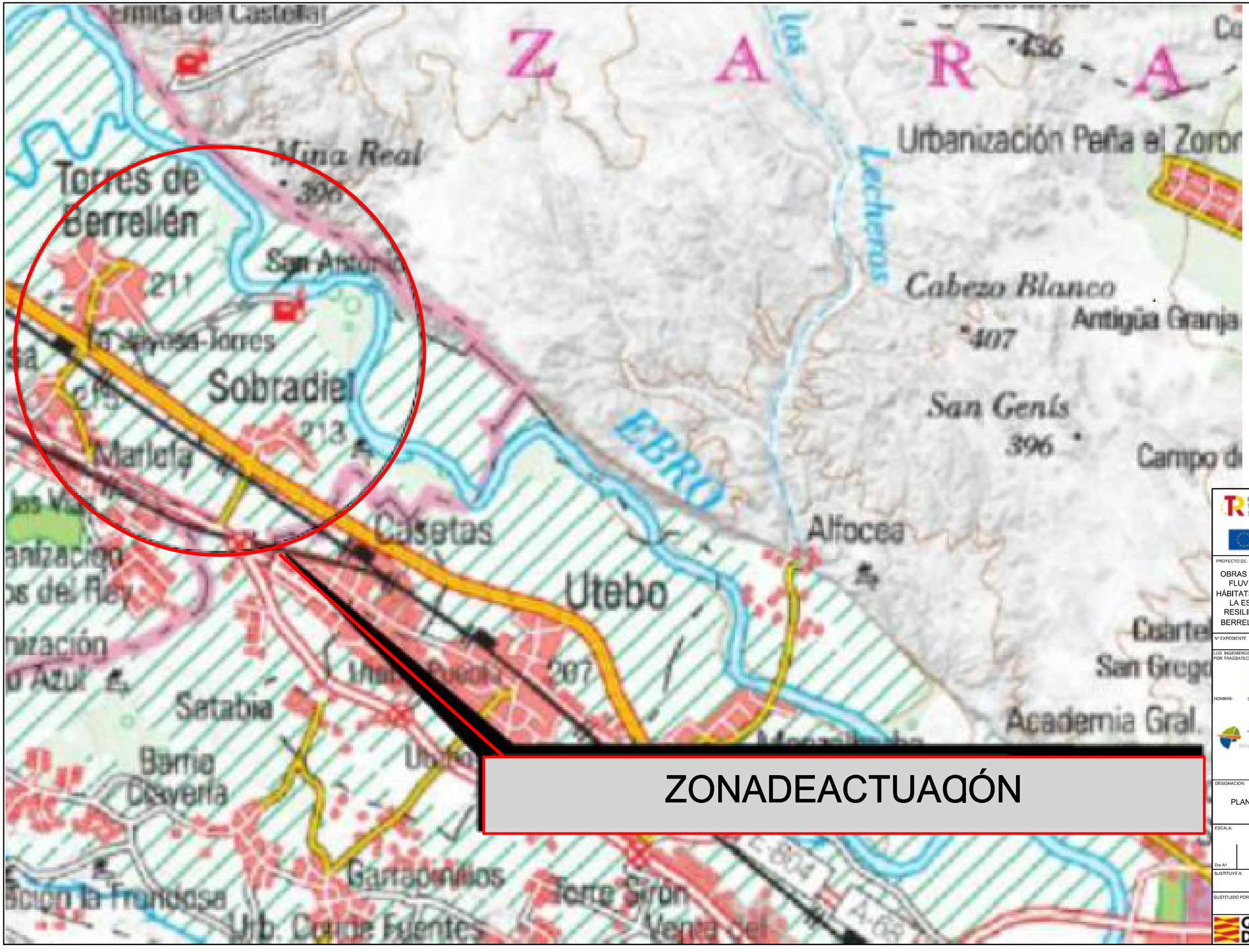
Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos. Se impartirá formación, en materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de la obra.

Por TRAGSATEC.
En Zaragoza, a fecha marzo de 2024



Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma
Técnico en prevención de riesgos laborales

2. PLANOS



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

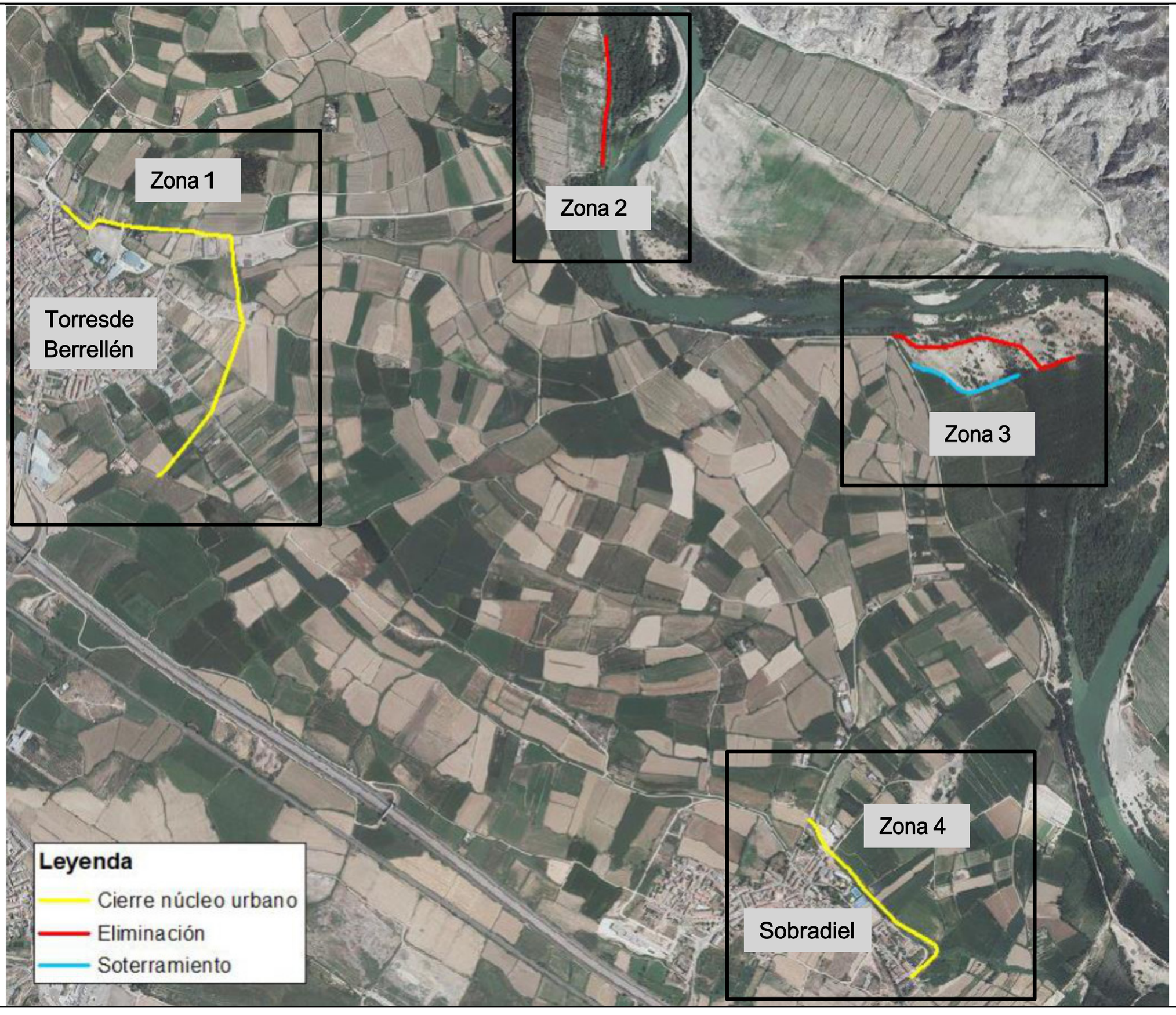
PLANO DE SITUACIÓN

ESCALA:

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANO GERNERAL DE ACTUACIONES

ESCALA:

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

Zonadeinstalaciones debienestaryacopios

Zonadeinstalaciones debienestaryacopios

Tor s de Berrellén

Recintovallado

Cierredecamino

CAMINO CORTADO POR OBRAS

Carteldecaminocortadopor obras

¡ATENCIÓN! SALIDA DE CAMIONES

Cartelde¡Peligro!Salidadecamiones

Cartelmultirriesgoacolocaren todaslasentradasaobra

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

PROTECCIONES COLECTIVAS, CERRAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN - ZONA 1

ESCALA:

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON



Recintovallado

Cierredecamino

CAMINO CORTADO POR OBRAS — Carteldecaminocortadoporobras

¡ATENCIÓN! SALIDA DE CAMIONES — Cartelde¡Peligro!Salidadecamiones

Cartelmultirriesgoacolocar en todaslasentradasaobra

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

PROTECCIONES COLECTIVAS, CERRAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN - ZONA 2

ESCALA:

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

PROTECCIONES COLECTIVAS, CERRAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN - ZONA 3

ESCALA:

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

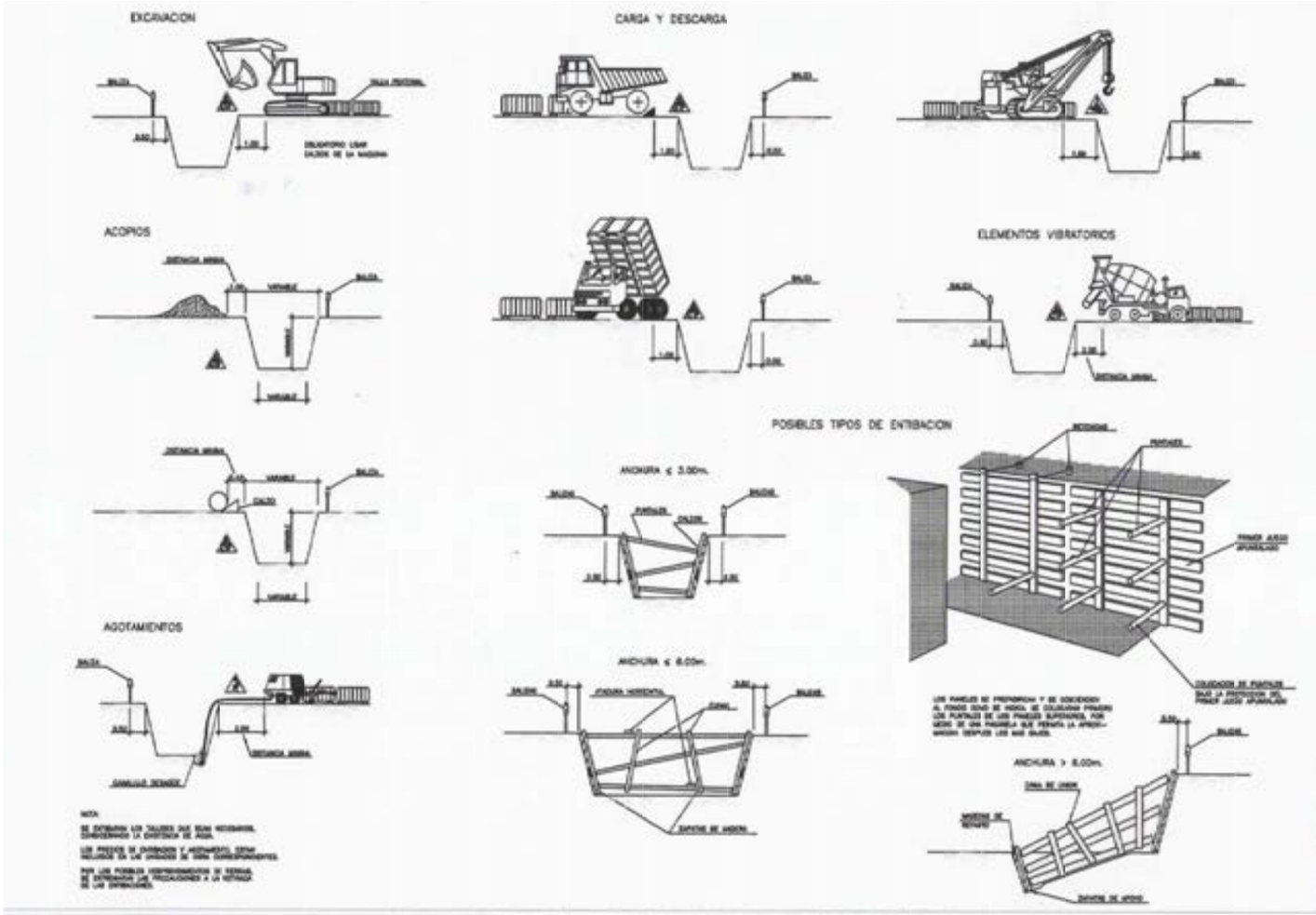
PROTECCIONES COLECTIVAS, CERRAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN - ZONA 4

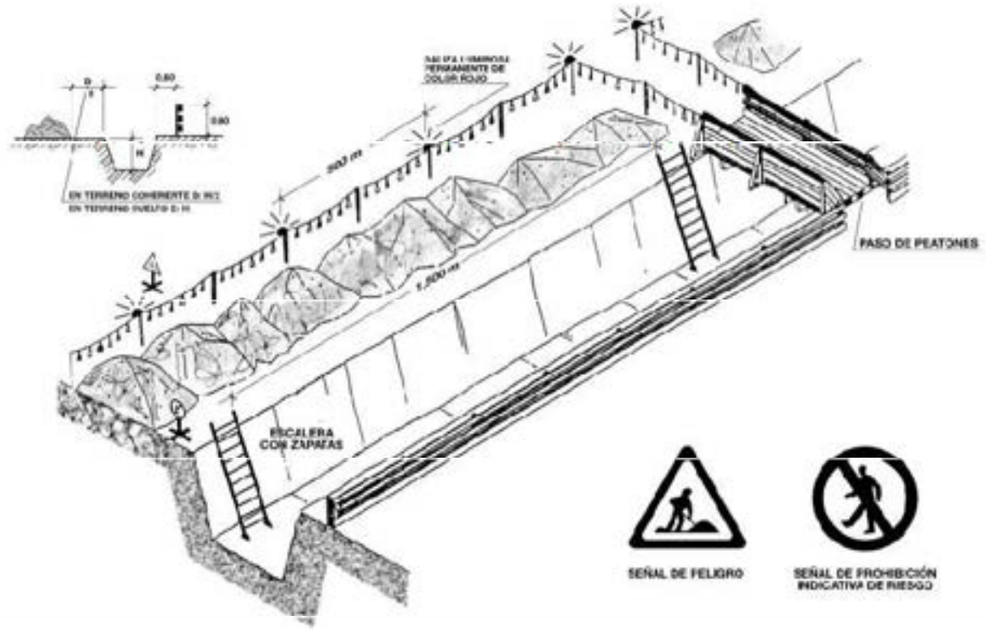
ESCALA:

Din A1 GRAFICA

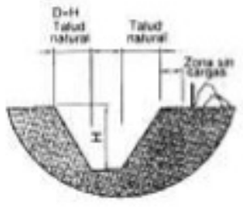
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

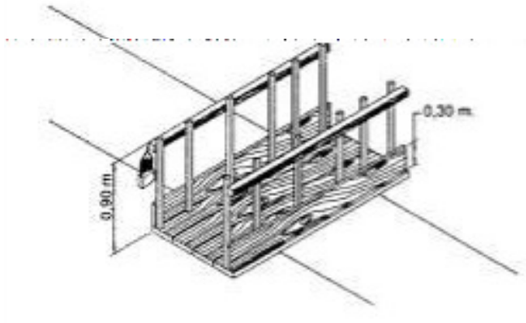


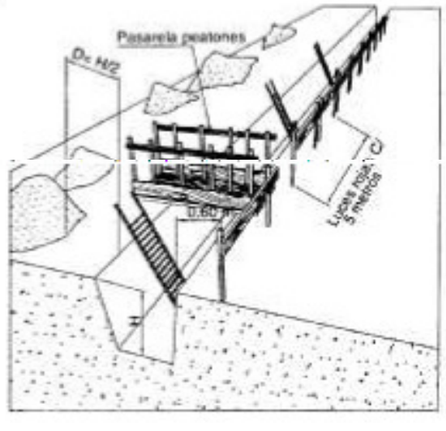


Protecciones en zanjas huecos y aberturas

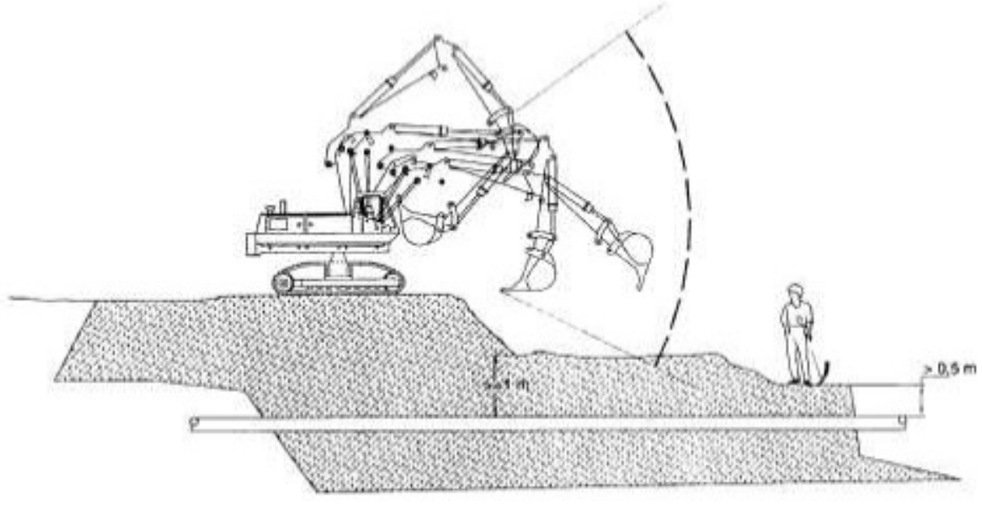


Talud de excavación para terreno arenosa





Excavación: Niveles de seguridad



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

ESCALA:

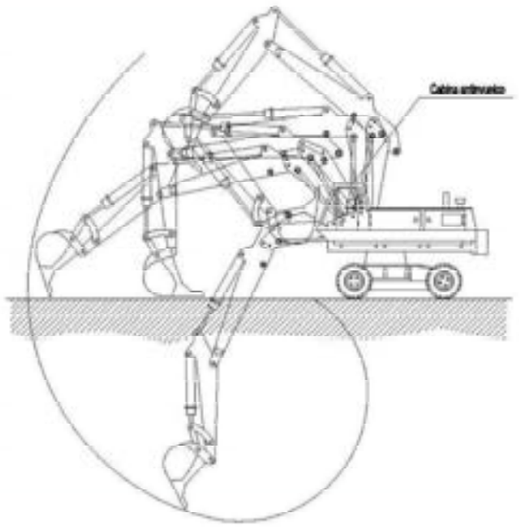
Din A1

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

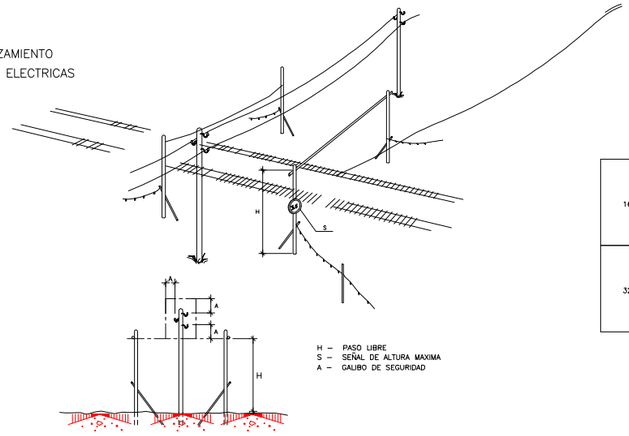
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Retroexcavadora de desplazamiento rápido)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá a una baja posición para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos inestables se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá dar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de planos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, al entorno de la máquina. Se prohibirá en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como grúa para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la obra.
- A las maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

PORTICOS DE BALIZAMIENTO EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS

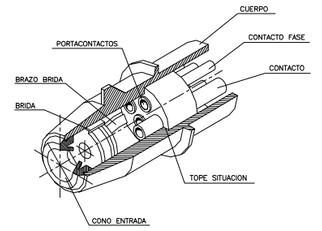


H – PASO LIBRE
S – SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
A – GALIBO DE SEGURIDAD

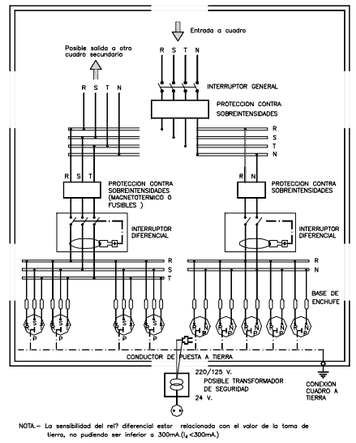
PROLONGADOR TOMA–CORRIENTE (CLAVIJA)

DIN 49.462 (Publicación C.E.E. 17)

16 A.	20/25 V. 40/50 V. 110/130 V. 220/240 V. 380/415 V. 500 V. 750 V.
32 A.	20/25 V. 40/50 V. 110/130 V. 220/240 V. 380/415 V. 500 V. 750 V.



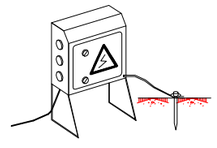
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.– La sensibilidad del relÉ diferencial estar relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA (I$_d$ <300mA.)

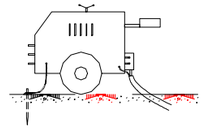
PROTECCIONES ELECTRICAS
(NORMAS GENERALES)

EN CUADRO GENERAL PORTATIL



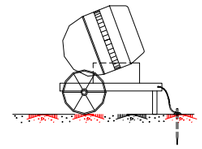
NOTA:
IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN GRUPO ELECTROGENO

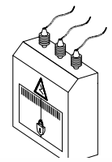


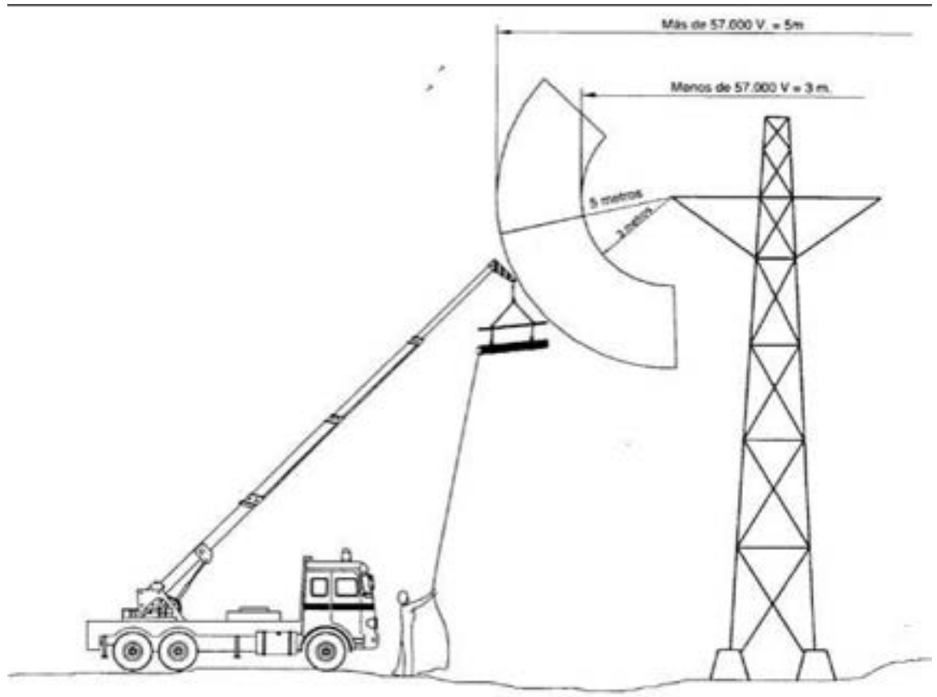
NOTA:
IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA
EVITAR ZONAS HUMEDAS

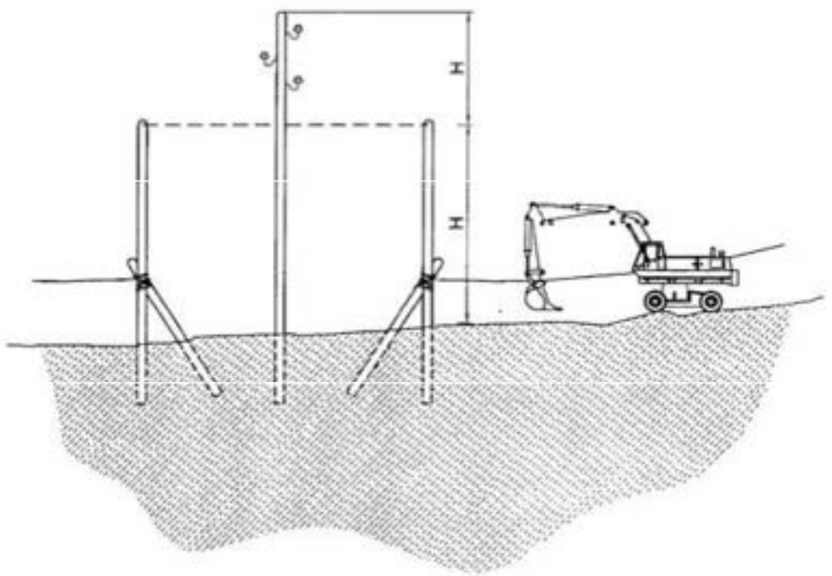
EN MAQUINARIA ELECTRICA



N CUADRO GENERAL FIJO







D= Altura mínima de la línea al suelo
H= Altura libre
a= Distancia mínima de seguridad

H= D-a

ALTA TENSIÓN a ≥ 1 m.
ALTA TENSIÓN a ≥ 3 m para hasta 57.000 V.
≥ 5 m para mas de 57.000 V.

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

ESCALA:

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

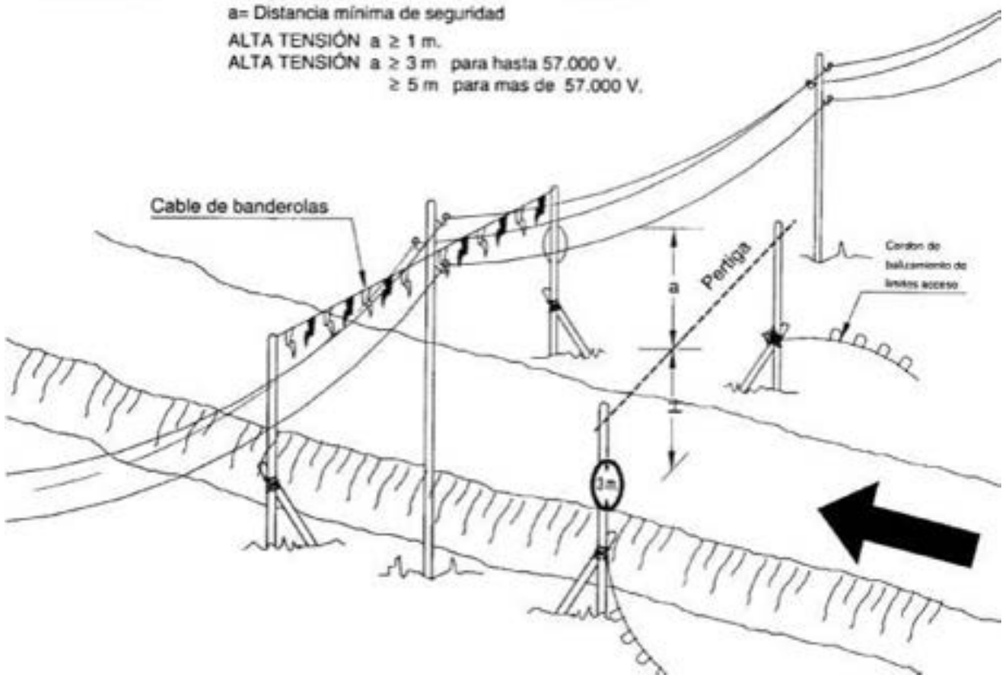
GOBIERNO DE ARAGON

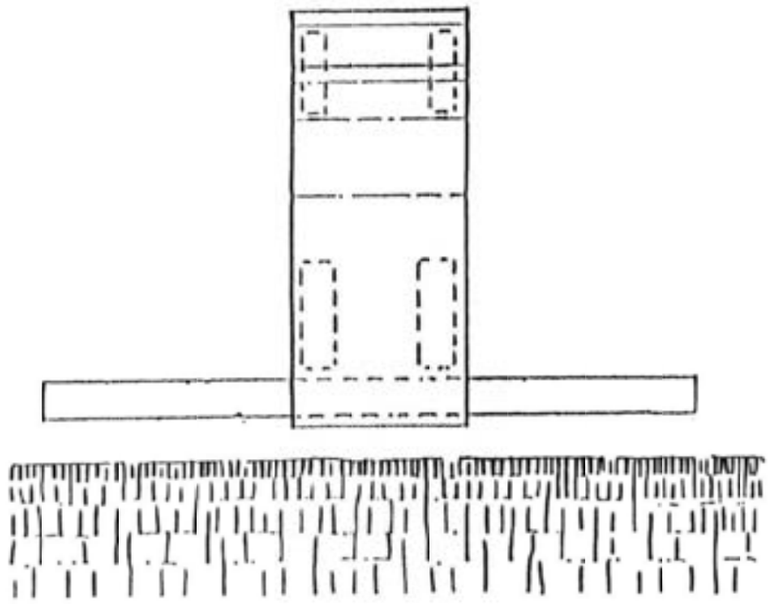
Esquema

D= Altura mínima de la línea al suelo
H= Altura libre
a= Distancia mínima de seguridad

H= D-a

ALTA TENSIÓN a ≥ 1 m.
ALTA TENSIÓN a ≥ 3 m para hasta 57.000 V.
≥ 5 m para mas de 57.000 V.

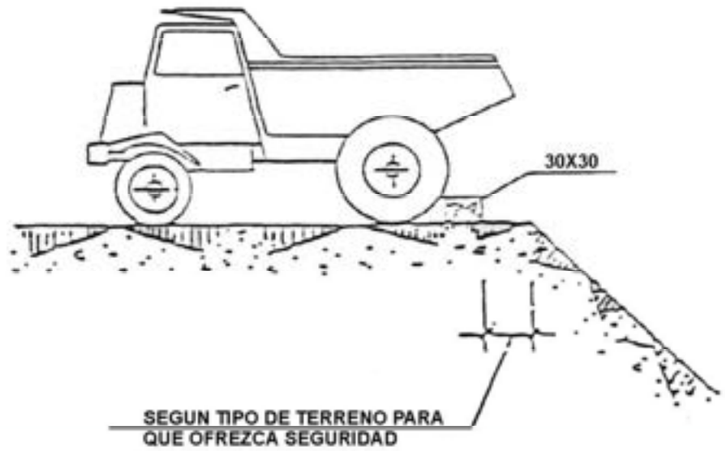




TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

ESCALA:

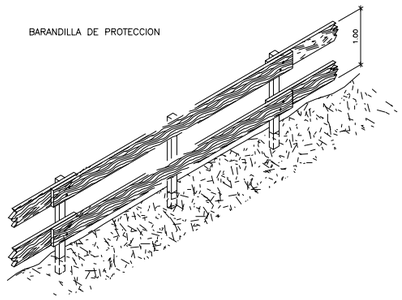
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

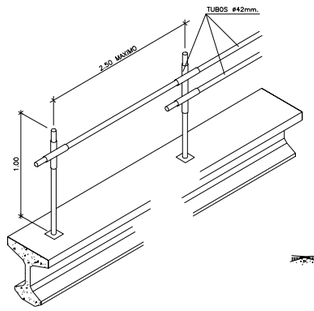
GOBIERNO DE ARAGON

PROTECCIONES COLECTIVAS

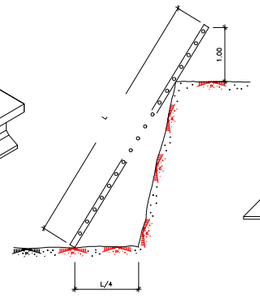
BARANDILLA DE PROTECCION



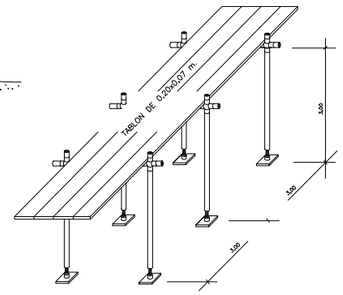
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



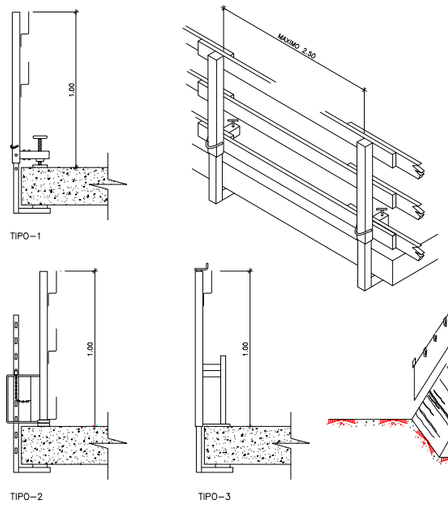
ESCALERAS DE MANO



PASILLO DE SEGURIDAD



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

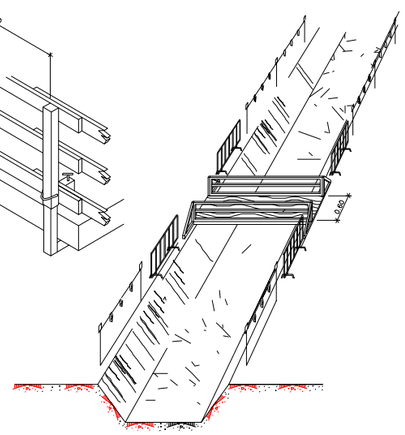


TIPO–1

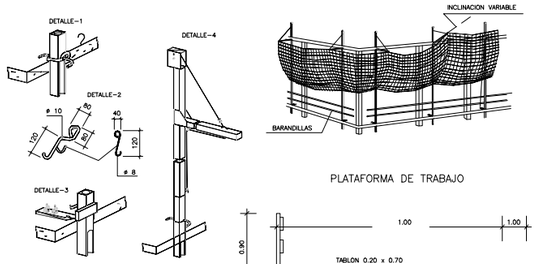
TIPO–2

TIPO–3

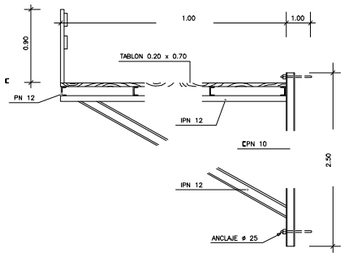
PASO EN ZANJAS



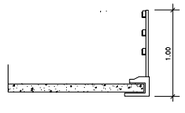
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA



PLATAFORMA DE TRABAJO



BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS



CABLES Y ESLINGAS

Diámetro del Cable	 Carga de trabajo útil en kg. para cables con resistencia especifica de 160 kg/mm²									
12	1.330	1.000	2.660	2.570	2.300	1.880	5.320	5.140	4.600	3.760
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	6.720	6.480	5.800	4.740
16	2.300	1.720	4.600	4.440	3.980	3.250	9.200	8.880	7.960	6.500
18	3.000	2.250	5.000	5.790	5.200	4.240	12.000	11.580	10.400	8.480
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	14.320	13.820	12.400	10.120
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	15.880	15.340	13.740	11.720
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.790	19.200	18.540	16.620	13.580
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.060	22.800	22.020	19.740	16.120
28	6.720	5.040	13.430	11.010	11640	9.500	26.880	25.960	23.280	19.000
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	31.120	30.060	26.940	22.000
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	33.400	32.260	28.920	23.600
34	9.530	7.150	19.016	18.410	16.500	13.470	38.120	36.820	33.000	26.940
36	10.820	8.120	21640	20.900	18.740	15.300	43.280	41.800	37.480	30.600
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	48.680	47.020	42.140	34.420
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	54.360	52.500	47.060	38.420

MUY IMPORTANTE:

LA INSPECCION DE CABLES Y ESLINGAS DEBE REALIZARSE DE FORMA PERMANENTE CON LOS CRITERIOS INDICADOS A CONTINUACION.

Nº de alambres de cables según Norma DIN655	Nº de alambres rotos del cable cuando este debe desecharse	
	Arrollamiento cruzado	
	LONGITUD 6d.	LONGITUD, 30d.
6x19 = 114	8	16
6x37 = 222	30	60

- Un cable también debe retirarse cuando tenga un cordón roto.

- Asi mismo debe retirarse cuando presente ensanchamientos, aplastamientos, dobleces y otros deterioros similares.

NOTA: En los pulpos de 4 ramales el ángulo debe de tomarse poro el cálculo entre ramales opuestos.

- El coeficiente de seguridad adoptado es de 6

- d = Diámetro del cable.

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

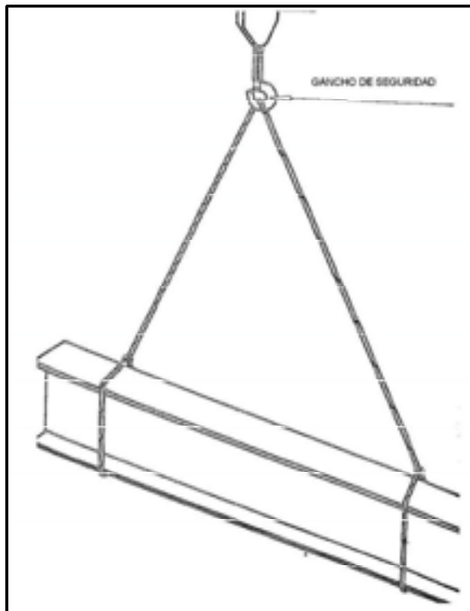
DESIGNACION:

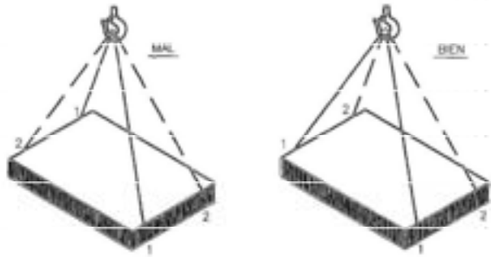
ESCALA:

Din A1 GRAFICA

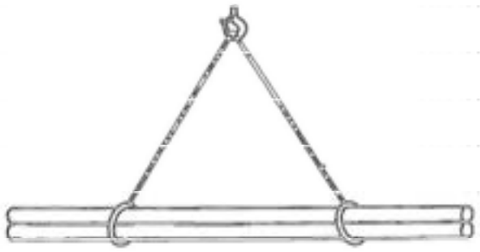
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON





CARGA LARGA (2 ESLINGAS)

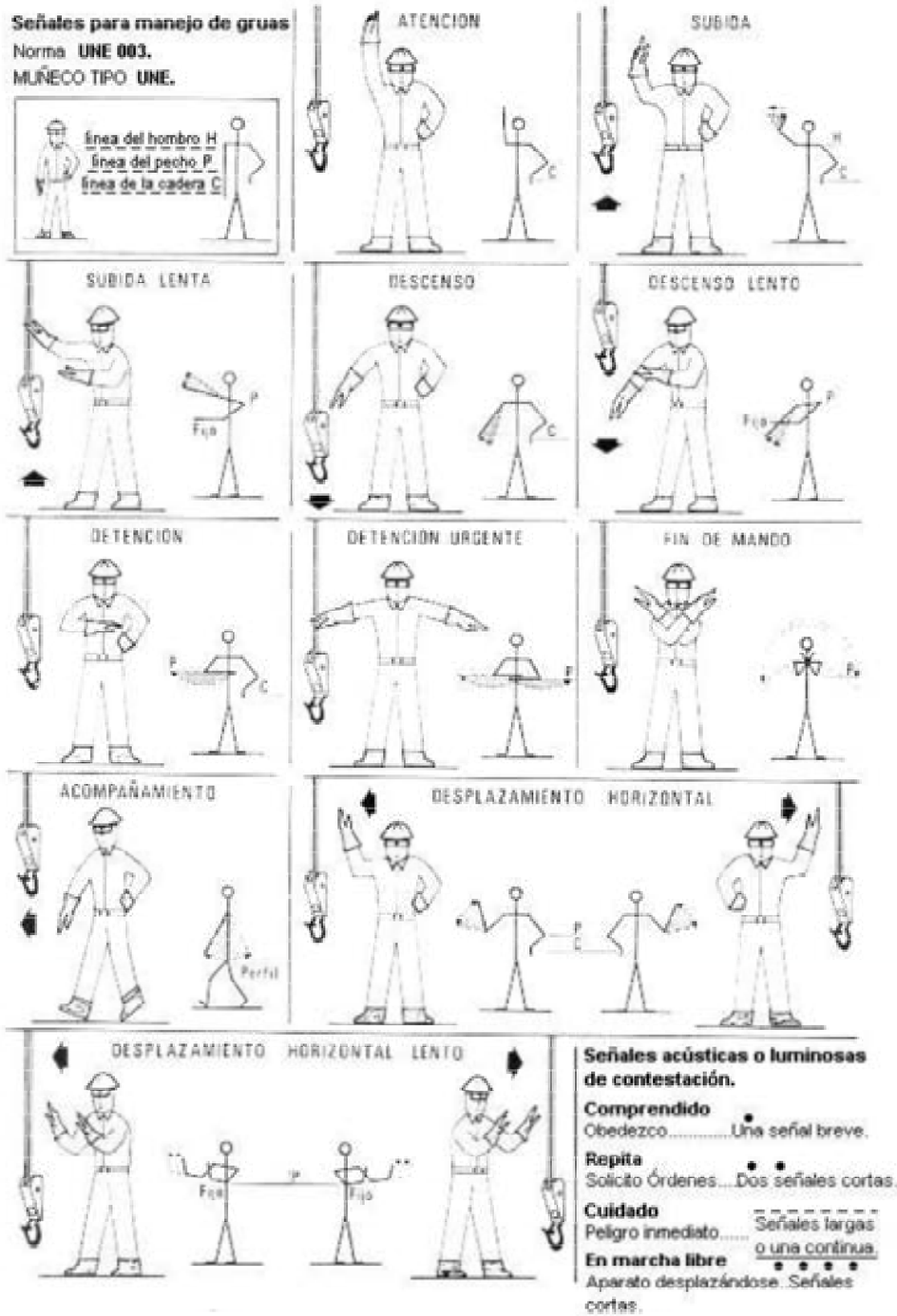




PLANCHA LARGA



AMARRE DE BIDONES



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

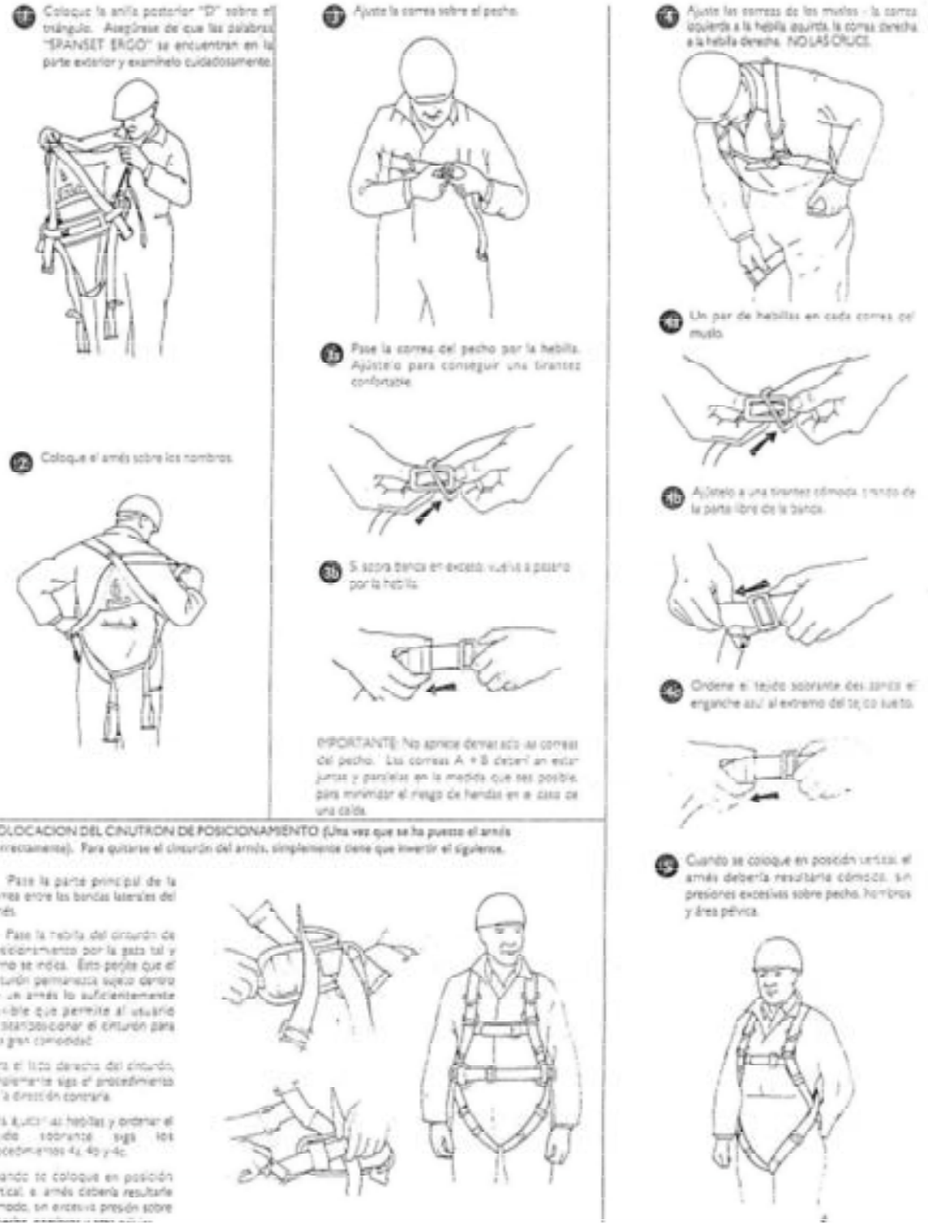
ESCALA:

Din A1

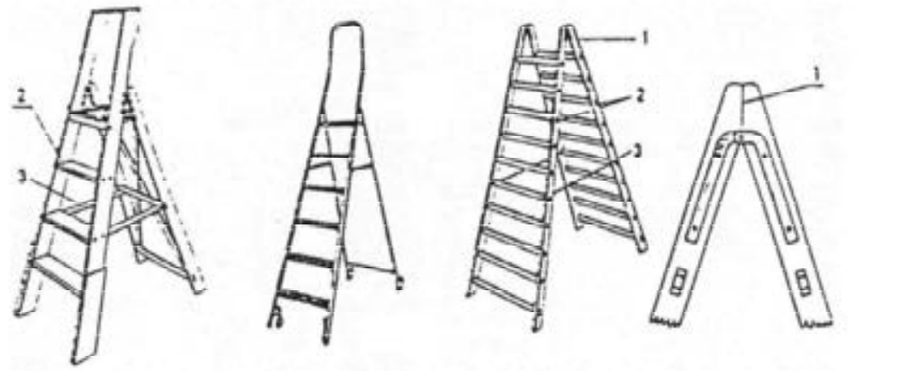
GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

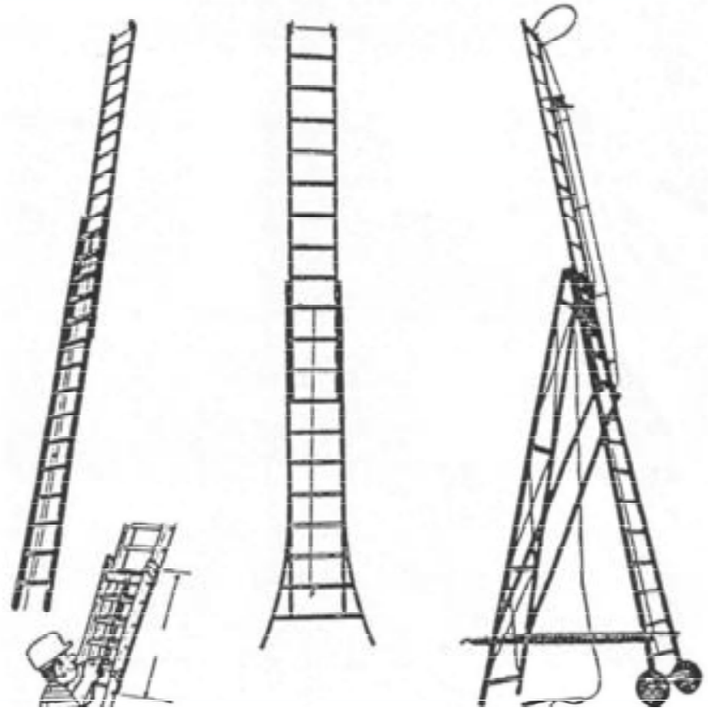


DOBLES O DE TIJERA



1.- TOPE DE SEGURIDAD 2.-PELDAÑOS ENSAMBLADOS 3.-ELEMENTOTO ANTIAPERTURA

EXTENSIBLES **ESPECIALES** **DE CARRO**



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

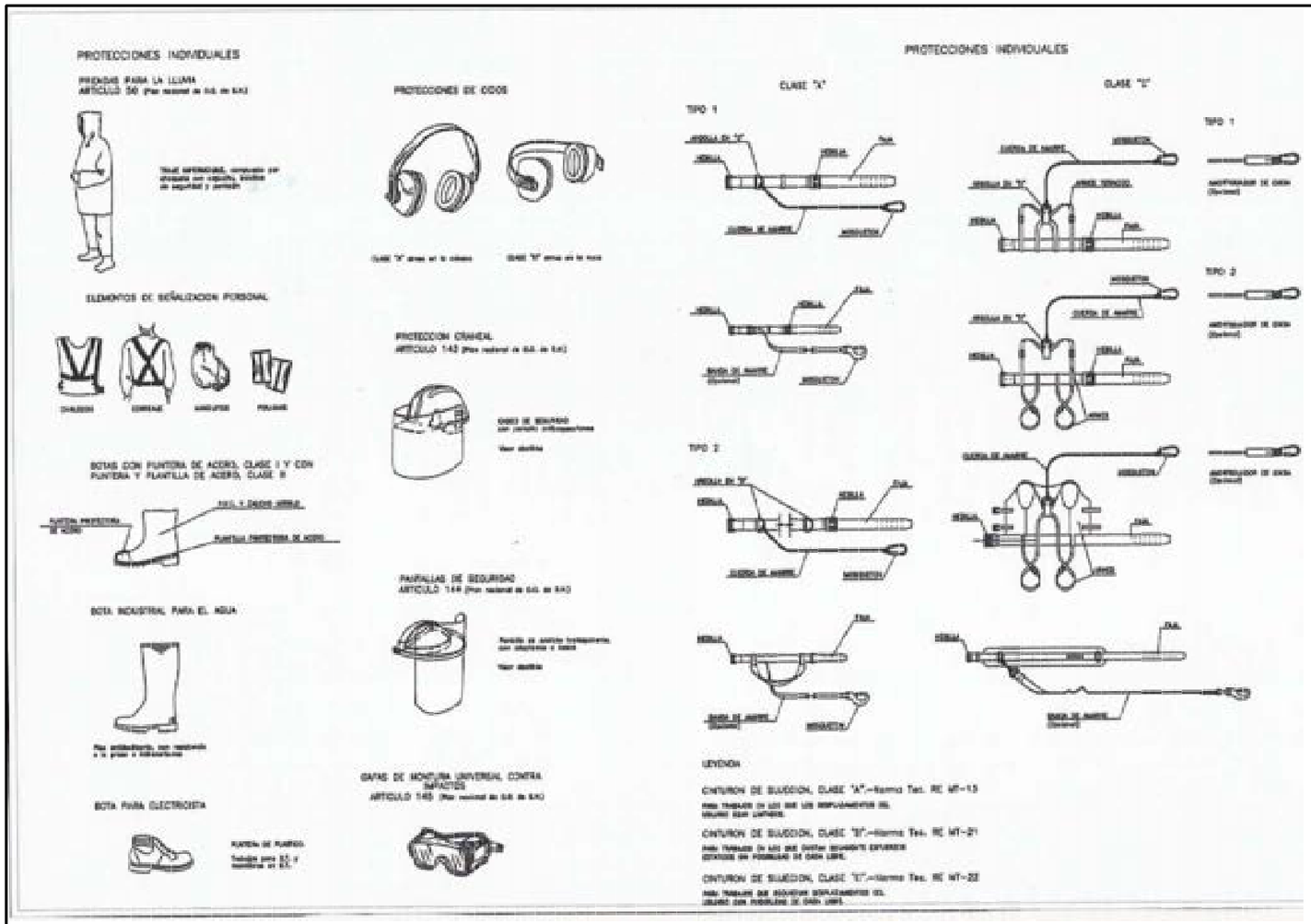
DESIGNACION:

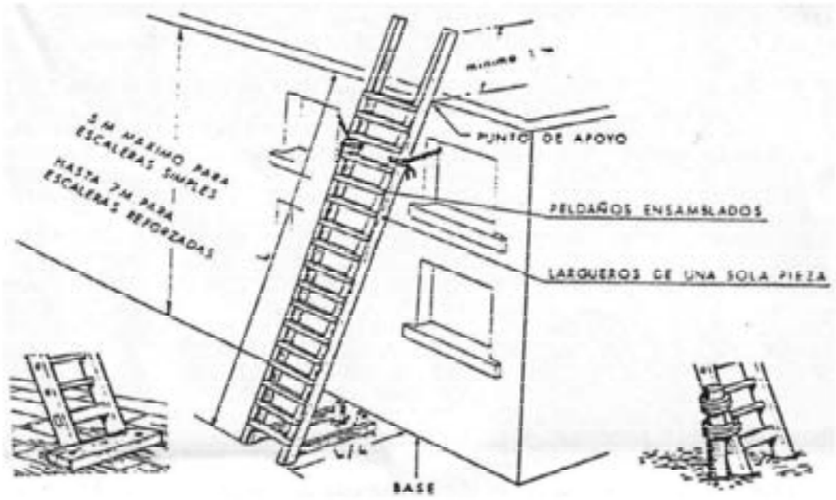
ESCALA:

Din A1 GRAFICA

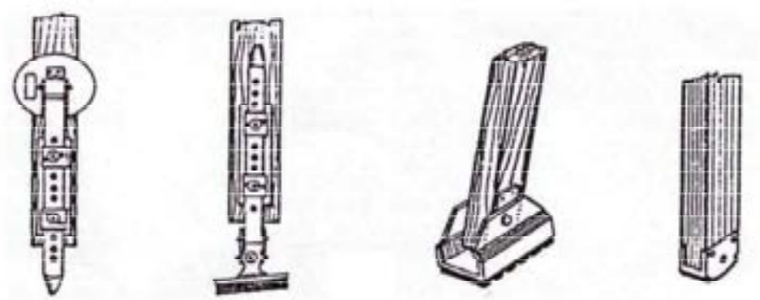
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

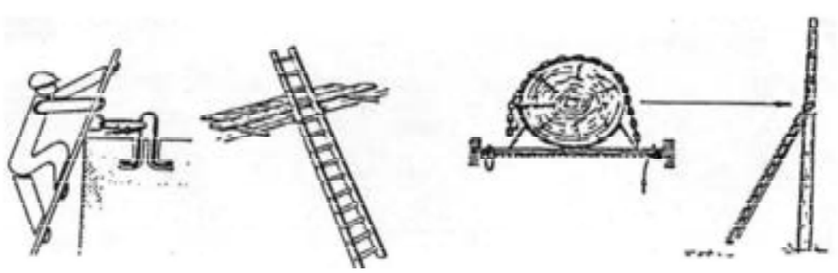




MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

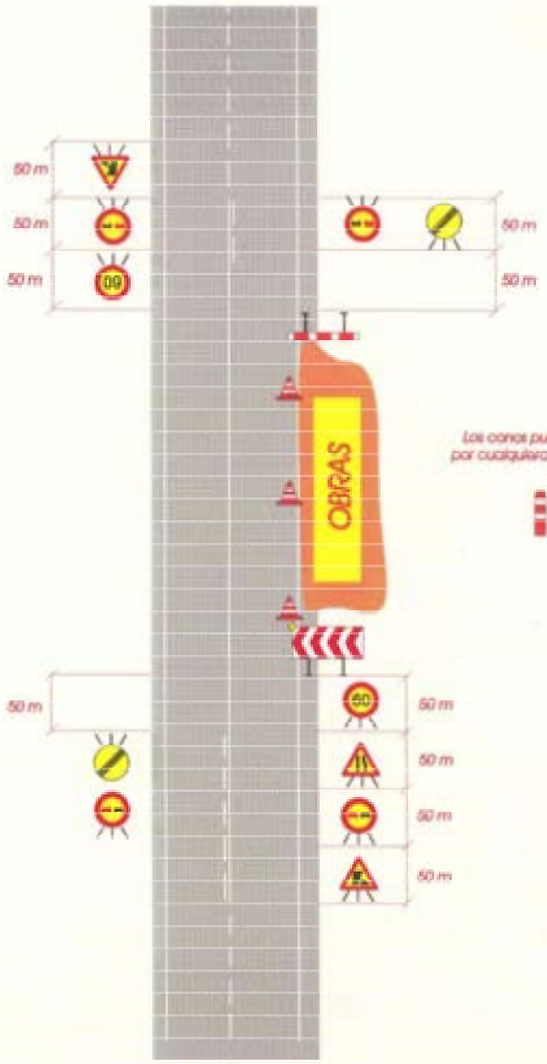
ESCALA:

Din A1 GRAFICA

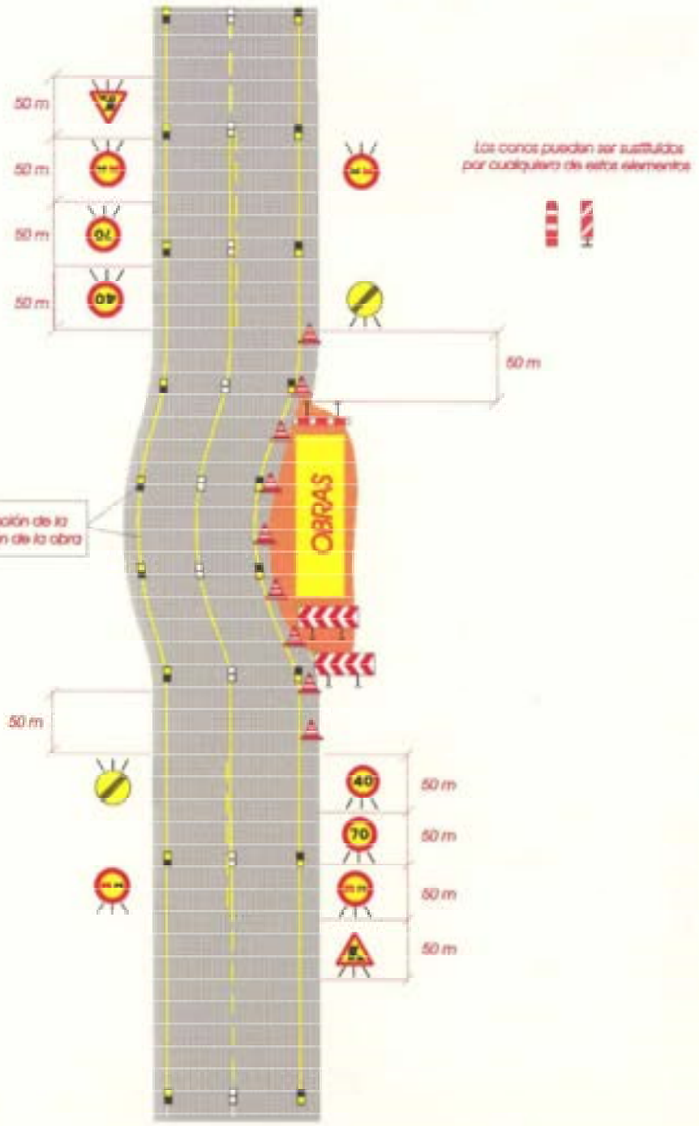
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

Obras fuera de la calzada



Obras en calzada con desvío provisional



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

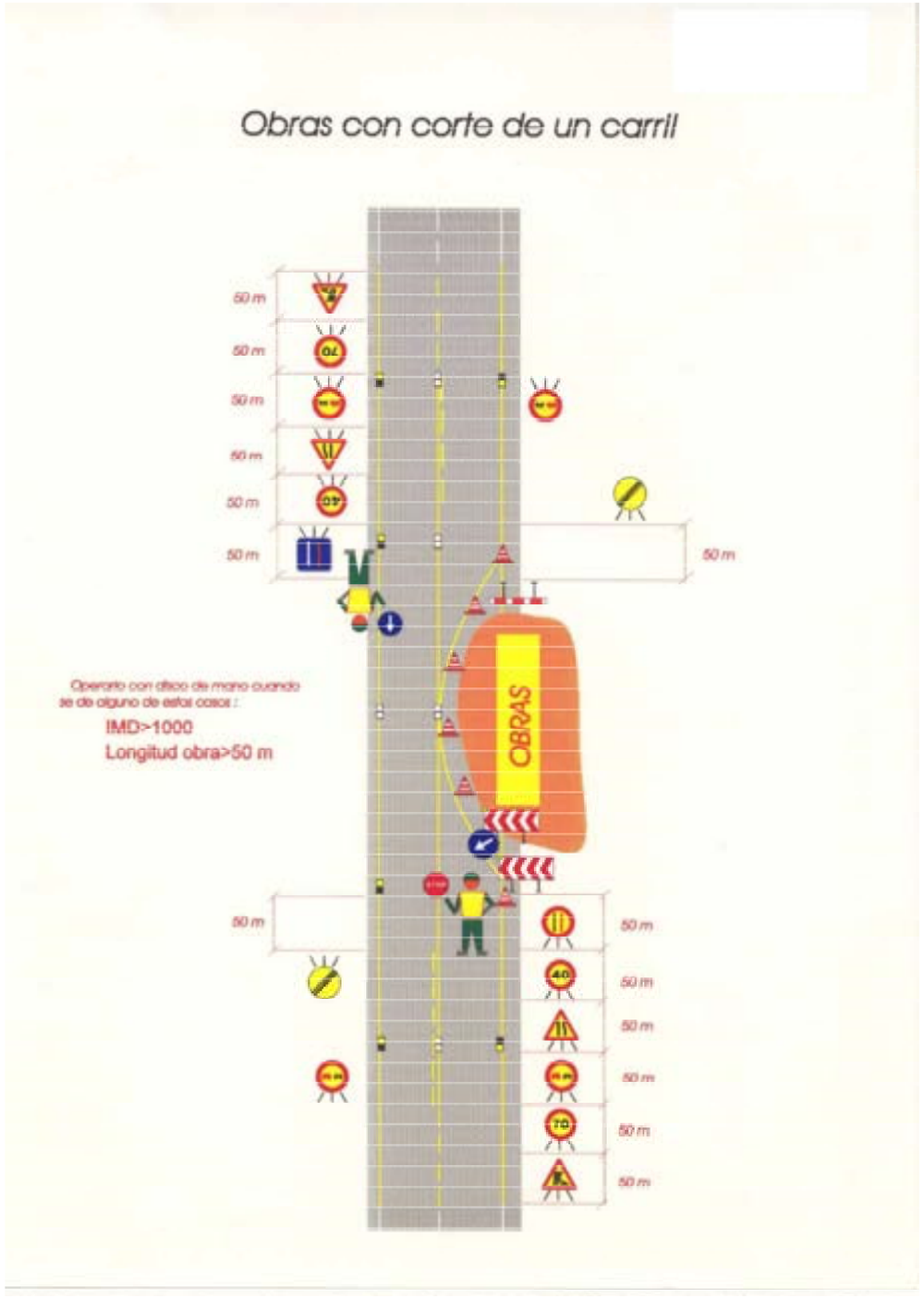
DESIGNACION:

ESCALA:

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON





Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

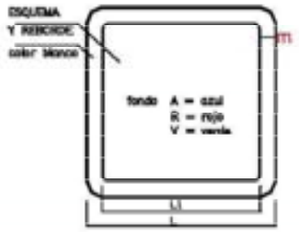
ESCALA:

Din A1

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

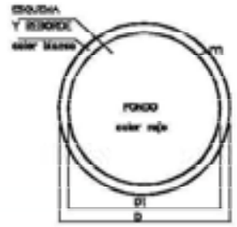
GOBIERNO DE ARAGON



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS (SALVAMENTO)

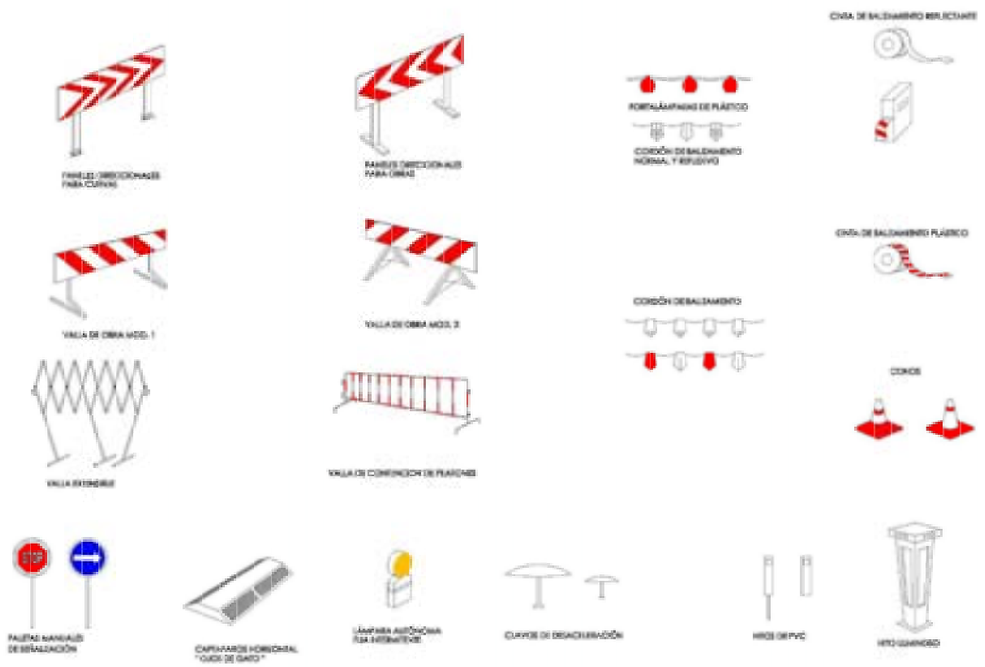


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



SEÑALIZACION EN OBRAS (PRESCRIPCION Y PELIGRO)

PANELES DIRECCIONALES



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

Tragsatec

DESIGNACION:

ESCALA:

Din A1

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA:

GOBIERNO DE ARAGON

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.1. CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indiquen en el Plan de Seguridad y Salud.

3.1.1. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Y EL ESTUDIO DE SEGURIDAD

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del Plan de Seguridad y Salud y los documentos del Estudio de Seguridad y Salud, decidirá la Dirección Facultativa de la obra.

3.1.2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Los principios generales de la Acción Preventiva que se recogen en el art. 15 de la L.P.R.L., se aplicarán en la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y tareas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, los controles previos y periódicos de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, para corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o substancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice, o cerca del lugar de la obra.

3.1.3. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios generales de la acción Preventiva (art. 15 de la L.P.R.L.), en especial a desarrollar las tareas descritas en el artículo anterior.

- Cumplir y hacer cumplir su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

- Cumplir la Normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborables, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación previstas en el art. 24 de la L.P.R.L. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

3.1.4. RESPONSABILIDAD DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

- Responderán solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

- Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.5. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art. 15 de L.P.R.L., en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el art. 29, apartados 1 y 2 de la L.P.R.L.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la L.P.R.L., participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 12 15/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso de la Dirección Facultativa.

- Deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud

3.1.6. ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los elementos de Seguridad y Salud que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, reservándose ésta el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones de Seguridad que a su juicio sean necesarias.

3.1.7. INSTALACIÓN DEFICIENTE DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera partes de la obra donde las medidas de Seguridad resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado o deficientemente instalados, el Contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene la Dirección Facultativa, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratista de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos de seguridad.

3.2. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN DE SEGURIDAD

Se incluye, a título orientativo, una relación de normas que constituyen el marco jurídico de la prevención en obra:

- Constitución española de 27 de diciembre de 1978 (BOE 29-12-1978)
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (B.O.E. de 10-11-1995) de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de las actividades empresariales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre (BOE 13-12-2033), de reforma del marco normativo de la ley de prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (B.O.E. de 31-1-1997) por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. 27-06-97) (B.O.E. 04-07-97).

- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 1/05/98).

Normativa relativa de carácter laboral.

- Orden de 20 de Septiembre de 1986 (BOE nº 245 13/10/1986) por la que se establece el modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que se sea obligatorio un Estudio y un Plan de Seguridad y Salud en las obras de la construcción.

- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 (B.O.E. de 29-12-1987, corrección de errores B.O.E. de 7-3-1988) sobre modelos de partes y notificación de accidentes de trabajo.

- Orden de 6 de mayo de 1988 (BOE nº 117 de 1615/1988) por la que se modifica la de 6 de octubre de 1986 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de las actividades en los centros de trabajo, dictado en desarrollo del Real Decreto ley 1/1986 de 4 de marzo.

- Ley 8/1988 de 7 de abril (BOE nº 91 de 15/04/1988) sobre infracciones y sanciones de orden social.

- Decreto de 26 de julio de 1.957 por el que se regulan los trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.

- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-7 1, B.O.E. 16-03-71; vigente apenas el capítulo 6 del título II).

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento donde se regulan las actuaciones necesarias con la utilización de los recursos preventivos.

Normativa relativa a lugares de trabajo.

- Real Decreto 486 /1997 , 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE 23-4-97)

Normativa relativa a la construcción.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. de 25-10-1997) por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril (B.O.E. de 23-4-1997) sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo.

- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera 2.

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que sea de aplicación.

Normativa relativa al ruido y a las vibraciones.

- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo (BOE nº60 de 11/03/2006) sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido y sus correcciones posteriores.

- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) 7 y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Ordenes de desarrollo.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Normativa relativa a la manipulación de cargas.

- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril (B.O.E. nº 97 de 23-4-1997) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

Normativa de tráfico.

- Código de la Circulación.

- Normas de carreteras 8.3.-IC. Señalización de obras. (O.M. 31-08-87) (B.O.E. 18-09-87) y su modificación R.D. 208/1989.

Normativa relativa a los Equipos de Protección individual.

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE nº 311 de 28/12/1992), por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo (B.OE. de 12-6-1997) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Normativa relativa a máquinas y equipos de trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio (B.O.E. de 7-8-1997) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas usadas (R.D. 2370/96) (B.O.E. 24-12-96).

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de Julio) (B.O.E. 23-07-92).

- Real Decreto 1644/2008 de 10 de octubre (BOE nº 246 de 11/10/2008) por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).

- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).

- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Maquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1994 (B.O.E. 3 1-05-91) de modificación del primero.

- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSGSMi, del Reglamento de Seguridad de las Maquinas, referente a maquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).

- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Maquinas (B.O.E. 11-12-92).

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias, en lo que queden vigentes tras la norma anterior.

Normativa relativa a aparatos a presión.

- Real Decreto 2060 / 2008 de 12 de diciembre (BOE nº 31 de 5/02/2009), por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 769 / 1999 de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la directiva del parlamento europeo y del consejo, 97/23 Ce, relativa a los equipos a presión y modifica el R.D 1244/1979, de 4 de abril de 1979 que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

3.3. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y RECURSO PREVENTIVO

3.3.1. ARTÍCULO 38 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Cuando existan más de 50 trabajadores debe constituirse en la obra un Comité de Seguridad y Salud, que es el órgano paritario de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del centro de trabajo en materia de riesgos, textualmente:

En nuestra obra, el número máximo de trabajadores será de 10 personas por lo que no es de aplicación este apartado.

3.3.2. RECURSO PREVENTIVO

En virtud de lo dispuesto en el art. 32 BIS de la Ley 54/2003 del 12 de diciembre, en caso de realizar actividades u operaciones con riesgos especiales o peligrosos, se nombrará un recurso preventivo en los términos establecidos en dicho artículo, cuyo objeto será el de vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

3.3.3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

La aparición de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales hace necesaria la presencia de Recursos Preventivos en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

LA EMPRESA designará para la ejecución de la presente obra, como recurso preventivo, a uno o varios trabajadores con formación en materia de Prevención de Riesgos con el curso de Nivel como mínimo y cuya presencia en obra supondrán el 100% del tiempo de ejecución de los trabajos.

Por otra parte, debido a la aparición del R.D. 17 1/2004 que desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario principal debe indicar los medios de coordinación entre empresas concurrentes en el centro de trabajo.

En el caso que nos ocupa, LA EMPRESA celebrará reuniones periódicas entre las empresas concurrentes al centro de trabajo.

3.4. PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS

3.4.1. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina principal de la obra, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Este libro constará de hojas duplicadas. Cuando se haga una anotación en el Libro, la Dirección dispondrá de un plazo de 24 horas para remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia donde se realiza la obra.

De acuerdo con el Real Decreto 1.627/97, podrán hacer anotaciones en dicho libro.

- La Dirección Facultativa.

- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad.
- Los representantes de los trabajadores.

Se deberá notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

3.4.2. NOTIFICACIÓN Y REGISTRO DE ACCIDENTES

El parte de trabajo deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas de accidentes anteriores, que conllevan la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día (exceptuando el día en que ocurrió el accidente), previa baja médica. Se remitirá en el plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

En los accidentes ocurridos en centros de trabajo o en el desplazamiento en jornada de trabajo (es decir, excluyendo los de ir o volver al trabajo) que se refieran a cualquiera de las siguientes situaciones:

- Que provoque el fallecimiento del trabajador.
- Que el accidente sea considerado como grave o muy grave por el facultativo que atendió al accidentado.
- Que el accidente afecte a más de cuatro trabajadores (pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la empresa).

El empresario, además de cumplimentar el Parte, comunicará este hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Deberán existir en obra partes de accidente y deficiencias.

3.5. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La Empresa dispondrá de asesoramiento técnico suficiente para redactar el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y el seguimiento en obra del mismo.

La Empresa dispondrá de un Servicio Médico de empresa, propio o mancomunado.

Reconocimientos.- Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

Botiquín de primeros auxilios.- El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.

- Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

- Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

Formación en Seguridad y Salud.- Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos sobre Seguridad e Higiene, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general).

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc., y medidas a tomas en cada caso.

Se informará a cada trabajador de los riesgos existentes en su puesto de trabajo, y de las medidas preventivas a aplicar para evitar dichos riesgos.

3.6. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (BOE 29-5-74), siempre que exista en el mercado. A partir de esa fecha, se han venido publicando por parte de la Dirección General de Trabajo, normas técnicas que establecen los requisitos mínimos que deben reunir los citados medios de protección.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Transcurrido el plazo que en cada norma se señala, queda prohibida la utilización de los modelos que no hayan obtenido de la Dirección General de Trabajo la oportuna homologación con arreglo a la correspondiente norma, de tal manera que el uso de prendas no homologadas se equipara con la ausencia de las mismas.

Por tanto es necesario cerciorarse de que los medios de protección personal que se vayan a utilizar lleven un sello inalterable o adhesivo con la inscripción “Ministerio de Trabajo - Homologación número - Fecha de la resolución aprobatoria”.

Normas de Homologación de medios de protección personal:

- MT 1 Cascos de seguridad no metálicos (B.O.E. 30.12.74).
- MT 2 Protectores auditivos (B.O.E. 01.09.75 y 22.10.75).
- MT 3 Pantallas para soldadores (B.O.E. 02.09.75 y 24.10.75).
- MT 4 Guantes aislantes de la electricidad (B.O.E. 03 .09.75 y 27.10.75).
- MT 5 Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos (B.O.E. 04.09.75 y 28.10.75).
- MT 6 Banquetas aislantes de maniobra (B.O.E. 05.09.75 y 28.10.75).
- MT 7 Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales (B.O.E. 06.09.75 y 29.10.75).
- MT 8 Equipos de protección personal de vías respiratorias. Filtros mecánicos (B.O.E. 08.08.75 y 30.10.75).
- MT 9 Equipos de protección personal de vías respiratorias. Mascarillas autofiltrantes (B.O.E. 09.09.75 y 31.10.75).
- MT 10 Equipos de protección personal de vías respiratorias. Filtros químicos y mixtos contra amoniaco (B.O.E. 10.09.75 y 01.11.75).

- MT 11 Guantes de protección frente a agresivos químicos (B.O.E. 04.07.77 y 26. 09. 77).
- MT 12 Filtros químicos y mixtos contra monóxido de carbono (B.O.E. 2 1.04.78).
- MT 13 Cinturones de Seguridad. Definiciones y clasificación. Cinturones de sujeción (B.O.E. 02.09.77 y 26.09.77).
- MT 14 Filtros químicos y mixtos contra cloro (B.O.E. 21.04.78).
- MT 15 Filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso (S02) (B.O.E. 2 1.06.78 y 06.07.78).
- MT 16 Gafas de montura tipo universal para protección contra impactos (B.O.E. 17.08.78 y 16.09.78).
- MT 17 Oculares de protección contra impactos (B.O.E. 09.09.78 y 24.02.79).
- MT 18 Oculares filtrantes para pantallas para soldadores (B.O.E. 07.02.79 y 24.02.79).
- MT 19 Cubrefiltros y antecristales para pantallas de soldador (B.O.E. 21.06.79).
- MT 20 Equipos de protección personal de vías respiratorias: semiautónomos de aire fresco con maqueta de aspiración (B.O.E. 05.01.81).
- MT 21 Cinturones de seguridad. Cinturones de suspensión (B.O.E. 16.03.8 1 y 01.05.81).
- MT 22 Cinturones de seguridad. Cinturones de caída (B.O.E. 17.03.8 1 y 01.05.81).
- MT 23 Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfhídrico (SH2) (B.O.E. 03.04.8 1 y 11.05.81).
- MT 24 Equipos de protección personal de vías respiratorias; semiautomáticos de aire fresco con manguera a presión (B.O.E. 03.08.81).
- MT 25 Plantillas de protección frente a riesgos de perforación (B.O.E. 13.10.8 1).
- MT 26 Aislamiento de Seguridad en las herramientas manuales, utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de baja tensión (B.O.E. 10.10.8 1).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal será conforme a la normativa europea (CE). En los casos en que no exista norma oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

La empresa dispondrá en obra de una reserva de estos elementos, de forma que quede garantizado su suministro a todo el personal, sin que se pueda producir, razonablemente, carencia de los mismos.

En esta previsión se debe tener en cuenta la rotación del personal, la vida útil de los equipos, la necesidad de facilitarlos a las visitas de obra, etc.

PROTECCIONES COLECTIVAS Y AUXILIARES

Vallas autónomas de limitación y protección

- Serán de dos tipos. En el perímetro de la obra se instalará vallado de acero de 2 metros de altura con pies de hormigón y en el interior de la obra serán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Pasillos de seguridad

- Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tableros. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

Escaleras de mano

- Cumplirán lo estipulado en el R.D.2177/04 (BOE 12711/04)

- Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

- Las de madera tendrán los largueros de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no clavados.

- No deben salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.

- Para alturas mayores, será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base y será obligatoria la utilización de cinturón. Las escaleras de carro estarán dotadas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

- Se apoyarán sobre superficies planas y sólidas.

- Estarán provistas de zapatas, grapas, puntas de hierro, etc., antideslizantes en su pie y de gancho de sujeción en la parte superior.
- Sobrepasarán en 1 m. El punto superior de apoyo.
- Si se apoyan en postes se emplearán abrazaderas.
- Está prohibido transportar a brazo pesos superiores a 25 Kg. mientas se utiliza una escalera manual.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
- Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán dotadas de cadena o cable para evitar su abertura y de topes en su extremo superior.

Extintores

- Los extintores serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán según la normativa vigente. En todo caso todos extintores tendrán una capacidad dieléctrica no inferior a 3000 voltios.
- Cada equipo con permiso de fuego llevará su propio extintor

Topes de desplazamiento de vehículos

- Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Se dispondrá en los límites de zonas de acopio, vertido o maniobras, para impedir vuelcos. Se podrá realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Señalización y balizamiento

- Las señales, cintas, balizas, etc. estarán de acuerdo con la normativa vigente.
- Se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir sobre riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar sobre la situación de medios de seguridad.
- Los cordones de balizamiento se colocarán en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, sobre soportes adecuados. Si es necesario será reflectante.

- El balizamiento luminoso se colocará cuando sea preciso indicar obstáculos a vehículos y peatones ajenos a la obra, mediante guirnaldas para luces y portalámparas de alimentación autónoma.

- La señalización normalizada de tráfico según la Instrucción 8.3-I. C. se colocará en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

- Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Medios auxiliares de Topografía

- Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricas, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

Iluminación provisional de obra

- Se instalará una guirnalda de puntos de luz situados cada 5 m. en las zonas de paso y circulación interior de la obra, alimentada por transformador de seguridad de 24 V.

Redes subterráneas y de tierra

- Antes de efectuar el corte de un cable subterráneo de alta tensión, se comprobará la falta de tensión en el mismo y a continuación se pondrá en cortocircuito y a tierra los terminales más próximos.

- Para interrumpir la continuidad del circuito de una red de tierra en servicio, se colocará un puente conductor a tierra en el lugar de corte y la persona que realice este trabajo estará perfectamente aislada.

- En las redes generales de tierras de las instalaciones eléctricas, se suspenderá el trabajo al probar las líneas en caso de tormenta, aunque los operarios utilicen piezas de protección y herramientas aislantes de la electricidad.

- En la apertura de zanjas o excavaciones para reparación de cables subterráneos, se colocarán previamente barreras u obstáculos, así como la señalización que corresponda.

Barandillas

- Son obligatorias siempre que exista la posibilidad de caída de altura superior a 2 m, y en los lados abiertos de escaleras fijas.
- Dispondrán de listón superior a una altura mínima de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

Entibaciones

- Se instalará en función del tipo de terreno, de la profundidad, etc., cuando las paredes no se puedan dejar con el talud natural.

Sierras circulares para madera

- Estarán dotadas de cuchillo divisor cuya distancia al disco será de 3 mm como máximo y espesor igual al grueso del corte de la sierra, o ligeramente inferior.
- Tendrán protector de disco que estará sujeto a la parte superior del cuchillo divisor.
- Estarán dotadas de un interruptor de puesta en marcha de tal manera que no sea fácil su puesta en marcha accidental.
- Estarán dotadas de carcasa de protección de los elementos móviles.
- Estarán dotadas de toma de tierra directa o a través del conductor de protección, incluido en la manguera de alimentación de energía eléctrica.
- El operario llevará pantalla protectora.

Sierras circulares para material cerámico

- Llevarán carcasa protectora de disco y de las partes móviles.
- El operario utilizará gafas de seguridad y mascarilla con filtro. Dispondrá de un sistema de pulverización con agua que elimine o reduzca el polvo producido.
- El interruptor de corriente estará situado de tal manera que el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.
- No se utilizarán para cortar otro tipo de materiales.

Ganchos

- No se deberá sobrepasar la carga máxima de utilización y deberán estar provistos de pestillo de seguridad.

Cables

- Los cables deberán carecer de defectos apreciables (alambres rotos, desgastados, oxidaciones, deformaciones, etc). Por esto deberán revisarse con frecuencia.

- Respecto al mantenimiento de los mismos se tendrá presente los siguientes:

    - Si el cable viene en rollos, se hará rodar el mismo para sacar el cable.

    - Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.

    - La forma más práctica de cortar un cable es por medio de soplete. También puede utilizarse una cizalla.

    - El engrasado protege al cable de la corrosión y reduce el desgaste.

    - Se almacenará en lugares secos y bien ventilados.

Eslingas

- Si se utilizan eslingas con gazas cerradas con perrillos, se deberá seguir lo indicado en la tabla siguiente para saber el número de perrillos y la distancia entre ellos:

DIAMETRO DEL CABLE	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados, ya que si se aumenta el ángulo formado por los ramales, disminuye la carga máxima que puede soportar.

- Utilizar preferentemente cables muy flexibles para las eslingas.

- Se evitarán los cruces de eslingas: la mejor forma es reunir los distintos ramales en un anillo central.

- En función de la aplicación se elegirán los terminales adecuados (anillas, grilletes, ganchos, etc).

- No dejar las eslingas a la intemperie y colgadas para asegurar su conservación.

MANTENIMIENTO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS Y AUXILIARES

- Las protecciones colectivas se revisarán diariamente, antes de iniciar la jornada, corrigiéndose todas las deficiencias observadas.
- Así mismo, si durante la jornada se observa la alteración de alguna de ellas, se corregirá inmediatamente.
- Durante el transcurso de la obra, las protecciones colectivas deben garantizar el mismo nivel de seguridad y eficacia que el día que se instalaron.

3.7. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar no estando bajo cubierto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/h.
- Se suspenderá cualquier trabajo que haya de realizarse en altura.
- En presencia de heladas, lluvia o nieve se suspenderán los trabajos sobre cubiertas para evitar el riesgo de accidentes por resbalones.
- Se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, taludes, etc.).
- Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

Por TRAGSATEC.
En Zaragoza, a fecha marzo de 2024



Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma
Técnico en prevención de riesgos laborales

4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
L01024	**ud Recipiente recogida basura**			
	Recipiente recogida basura.			
		20,000	20,000	
				20,000
L01045	**ud Valla autónoma metálica, colocada**			
	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.			
		150,000	150,000	
				150,000
L01046	**ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**			
	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.			
		40,000	40,000	
				40,000
L01037	**ud Topes para camión en excavaciones**			
	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.			
		30,000	30,000	
				30,000
L01048	**ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado**			
	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.			
		20,000	20,000	
				20,000
L01049	**m Cinta balizamiento, colocada**			
	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada			
		13.500,000	13.500,000	
				13.500,000
L01050	**ud Cono balizamiento de plástico, colocado**			
	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado			
		100,000	100,000	
				100,000
L01051	**ud Jalón de señalización, colocado**			
	Jalón de señalización, colocado.			
		100,000	100,000	
				100,000
L01052	**ud Baliza luminosa intermitente, colocada**			
	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.			
		50,000	50,000	
				50,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES

L01054 **ud** **Extintor polvo ABC 6 kg, colocado**
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.
20,000 20,000
20,000

L01059 **ud** **Botiquín portátil de obra**
Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997
10,000 10,000
10,000

L01060 **ud** **Reposición material sanitario**
Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.
10,000 10,000
10,000

L01062 **h** **Formación en Seguridad y Salud**
Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según Riesgos previsibles en la ejecución de la obra.
32,000 32,000
32,000

L01125 **ud** **Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento**
Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.
4,000 4,000
4,000

L01033 **ud** **Tapón plástico protección redondos**
Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.
100,000 100,000
100,000

L01066 **ud** **Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**
Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.
16,000 16,000
16,000

L01244 **ud** **Protector auditivo acoplable a casco**
Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.
3,000 3,000
3,000

L01086 **ud** **Pantalla protección facial proyección partículas Cabeza**
Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166.
3,000 3,000
3,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES

L01075 **ud Protector auditivo de orejeras**
Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.
16,000 16,000
16,000

L01091 **ud Ropa de trabajo: mono tipo italiano**
Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.
16,000 16,000
16,000

L01103 **ud Traje impermeable. Clase 3.**
Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5ºC, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua. Composición: 100% poliuretano con soporte en poliéster tricotado. Norma UNE-EN 343.
16,000 16,000
16,000

L01197 **ud Soporte lumbar elástico antilumbago**
Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerse o no tirantes.
16,000 16,000
16,000

L01127 **par Guantes para motoserrista corto**
Guante para motoserrista clase II (24m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga corta y puño elástico. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388.
3,000 3,000
3,000

L01143 **par Guantes goma o PVC**
Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.
16,000 16,000
16,000

L01147 **ud Perneras delanteras con protección contra cortes**
Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte Frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/sg (Clase 2).Tipo A, Clase 2. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2, UNE-EN 381-5.
3,000 3,000
3,000

L01152 **par Botas de seguridad Categoría S1+P**
Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345.
16,000 16,000
16,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES
L01157	**par Botas motoserrista Categoría S2+Clase 3** Botas de seguridad en piel; puntera 200J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); plantilla textil resistente a la perforación (P); suela antideslizante con resaltes; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU); específica para motoserristas. Clase 3 (28 m/sg). Categoría: S3 (SB+A+E+WRU+P)+CI+HI+HRO+ Clase 3. Norma 20345 y UNE-EN 17249.	3,000	3,000	3,000
L01177	**ud Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad** Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad. Cerrado con cremallera y tapeta. Con dos bolsillos. Con bolsa de lona para transportar en el cinturón. Normas UNE-EN 11612; UNE-EN 20471.	16,000	16,000	16,000
L01187	**par Guantes de extinción cuero serraje protección mecánica y térmica** Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.	16,000	16,000	16,000
L01188	**ud Gafas panorámica, incendios, antiimpacto lente policarbonato** Gafa panorámica antiimpacto con doble lente de policarbonato y acetato. Normas EN-166 Montura 3459BT y material ignífugo, Ocular 2C 1.2, 1, BT, 9, K, N	16,000	16,000	16,000
L01270	**ud Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)** Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50mm. Ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.	4,000	4,000	4,000
L01271	**ud Chaleco salvavidas** Chaleco salvavidas de uso profesional 275N; hinchado automático por bombonas de CO2, tubo de hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar la visibilidad.	16,000	16,000	16,000
L01136	**par Guantes protección riesgo eléctrico** Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.	2,000	2,000	2,000

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	SUBTOTALES	TOTALES

L01202 **par** **Guantes de extinción mixtos en cuero serraje y piel flor protección mecánica y térmica**

Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje y piel flor hidrofugada y siliconada, color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420. EN-388 (A4, B2, C4, D3), EN-407 (A4, B1, C3, D3, E4), resistencias mínimas.

2,000 2,000

2,000

L01200 **par** **Botas extinción incendios media caña cosidas con membrana.**

Par de botas de extinción para incendios forestales, de media caña con membrana impermeable y transpirable, suela de caucho nitrilo cosida y plantilla anticalórica. En piel flor hidrofugada negra. Con flexor en la parte posterior de la caña. Normas UNE -EN 20347; UNE – EN 15090, requisitos adicionales F 1+SRC+HI3+CI+AN.

2,000 2,000

2,000

L01175 **ud** **Pantalón fibra ignífugo cerrado con cremallera y botón.**

Pantalón ignífugo compuesto por fibras de metaaramida, paraaramida y Viscosa ignífuga de 270 g/m^2+-5%., cerrado con botón y cremallera. Compuesto por delanteros, traseros, cinturilla, pasadores, refuerzos y cuatro bolsillos, los dos delanteros cerrados con cremallera. Con refuerzo del mismo tejido en rodillas y culera. Con forro en el interior de los delanteros en algodón ignifugado desde la cintura hasta el final de la pierna. Con dos bandas retrorreflectantes, amarillo color flúor material combinado, alrededor de las piernas. Parte baja de la pierna ajustada mediante cre-mallera. Normas EN ISO 13600; UNE – EN 11612 (A1/A2-B1-C1-F1); UNE – EN 15614.

2,000 2,000

2,000

Por TRAGSATEC.

En Zaragoza, a fecha marzo de 2024



Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma
Técnico en prevención de riesgos laborales

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
1	L01024	ud	**Recipiente recogida basura**		
			Recipiente recogida basura.	TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	38,49
2	L01033	ud	**Tapón plástico protección redondos**		
			Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,98
3	L01037	ud	**Topes para camión en excavaciones**		
			Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.	VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	22,90
4	L01045	ud	**Valla autónoma metálica, colocada**		
			Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.	NUEVE EUROS con VEINTICHO CÉNTIMOS	9,28
5	L01046	ud	**Señal normalizada tráfico con soporte, colocada**		
			Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,46
6	L01048	ud	**Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado**		
			Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,45
7	L01049	m	**Cinta balizamiento, colocada**		
			Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada	UN EURO con VEINTISIETE CÉNTIMOS	1,27
8	L01050	ud	**Cono balizamiento de plástico, colocado**		
			Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado	DIECISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	16,90

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
9	**L01051**	**ud**	**Jalón de señalización, colocado**		
			Jalón de señalización, colocado.	SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,67
10	**L01052**	**ud**	**Baliza luminosa intermitente, colocada**		
			Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.	SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	61,81
11	**L01054**	**ud**	**Extintor polvo ABC 6kg, colocado**		
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	65,93
12	**L01059**	**ud**	**Botiquín portátil de obra**		
			Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	57,21
13	**L01060**	**ud**	**Reposición material sanitario**		
			Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	VEINTINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	29,27
14	**L01062**	**h**	**Formación en Seguridad y Salud**		
			Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	29,98
15	**L01066**	**ud**	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**		
			Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	7,90

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
16	**L01075**	**ud**	**Protector auditivo de orejeras**		
			Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.		14,28
				CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
17	**L01086**	**ud**	**Pantalla protección facial proyección partículas Cabeza**		
			Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166.		4,69
				CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
18	**L01091**	**ud**	**Ropa de trabajo:mono tipo italiano**		
			Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.		19,16
				DIECINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
19	**L01103**	**ud**	**Traje impermeable. Clase 3**		
			Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5ºC; resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua. Composición: 100% poliuretano con soporte en poliéster tricotado. Norma UNE-EN 343.		23,45
				VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
20	**L01125**	**ud**	**Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento**		
			Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.		58,63
				CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
21	**L01127**	**par**	**Guante para motoserrista corto**		
			Guante para motoserrista clase II (24m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga corta y puño elástico. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388.	TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	32,68
22	**L01136**	**par**	**Guantes protección riesgo eléctrico**		
			Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.	VEINTITRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	23,32
23	**L01143**	**par**	**Guantes goma o PVC**		
			Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	UN EURO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,98
24	**L01147**	**ud**	**Perneras delanteras con protección contra cortes**		
			Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/sg (Clase 2).Tipo A, Clase 2. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2, UNE-EN 381-5.	SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	61,18
25	**L01152**	**par**	**Botas de seguridad Categoría S1+P**		
			Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345.	CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	14,70

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
26	**L01157**	**par**	**Botas motoserrista Categoría S3 + Calse 3**		
			Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); plantilla textil resistente a la perforación (P); suela antideslizante con resaltes; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU); específica para motoserristas, Clase 3 (28 m/sg). Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P) + CI + HI + HRO + Clase 3. Norma 20345 y UNE-EN 17249.	CIENTO DOCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	112,86
27	**L01175**	**ud**	**Pantalón fibra ignífugo cerrado con cremallera y botón.**		
			Pantalón ignífugo compuesto por fibras de metaaramida, paraaramida y viscosa ignífuga de 270 g/m2+-5%., cerrado con botón y cremallera. Compuesto por delanteros, traseros, cinturilla, pasadores, refuerzos y cuatro bolsillos, los dos delanteros cerrados con cremallera. Con refuerzo del mismo tejido en rodillas y culera. Con forro en el interior de los delanteros en algodón ignifugado desde la cintura hasta el final de la pierna. Con dos bandas retrorreflectantes, amarillo color flúor material combinado, alrededor de las piernas. Parte baja de la pierna ajustada mediante cremallera. Normas EN ISO 13600; UNE – EN 11612 (A1/A2-B1-C1-F1); UNE – EN 15614.	SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	72,58
28	**L01177**	**ud**	**Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad**		
			Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad. Cerrado con cremallera y tapeta. Con dos bolsillos. Con bolsa de lona para transportar en el cinturón. Normas UNE-EN 11612; UNE-EN 20471.	TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	38,69
29	**L01187**	**par**	**Guantes de extinción cuero serraje protección mecánica y témica**		
			Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.	VEINTE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	20,70
30	**L01188**	**ud**	**Gafas panorámica, incendios, antiimpacto lente policarbonato**		
			Gafa panorámica antiimpacto con doble lente de policarbonato y acetato. Normas EN-166 Montura 3459BT y material ignífugo, Ocular 2C 1.2,1,BT, 9, K, N	QUINCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	15,95

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
31	**L01197**	**ud**	**Soporte lumbar elástico antilumbago**		
			Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerse o no tirantes.	ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	11,17
32	**L01200**	**par**	**Botas extinción incendios media caña cosidas con membrana.**		
			Par de botas de extinción para incendios forestales, de media caña con membrana Impermeable y transpirable, suela de caucho nitrilo cosida y plantilla anticalórica. En Piel flor hidrofugada negra. Con flexor en la parte posterior de la caña. Normas UNE - EN 20347; UNE – EN 15090, requisitos adicionales F 1+SRC+HI3 +CI+AN.	OCHENTA Y SEIS EUROS	86,00
33	**L01202**	**par**	**Guantes de extinción mixtos en cuero serraje y piel flor**		
			protección mecánica y térmica Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje Y piel flor hidrofugada y siliconada, color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420. EN-388 (A4, B2, C4, D3), EN-407 (A4, B1, C3, D3, E4), resistencias mínimas.	VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	24,98
34	**L01244**	**ud**	**Protector auditivo acoplable a casco**		
			Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	DIECISIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	17,28
35	**L01270**	**ud**	**Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)**		
			Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm. Ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.	CATORCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	14,24

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
36	**L01271**	**ud**	**Chaleco salvavidas**		
			Chaleco salvavidas de uso profesional 275N; hinchado automático por bombonas de CO2, tubo de hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar visibilidad.	CIENTO VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	125,78

Por TRAGSATEC.

En Zaragoza, a fecha marzo de 2024



Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma
Técnico en prevención de riesgos laborales

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1	L01024	ud	**Recipiente recogida basura** Recipiente recogida basura. Sin descomposición TOTAL PARTIDA	38,49
2	L01033	ud	**Tapón plástico protección redondos** Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo. Sin descomposición TOTAL PARTIDA	0,98
3	L01037	ud	**Topes para camión en excavaciones** Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m. Sin descomposición TOTAL PARTIDA	22,90
4	L01045	ud	**Valla autónoma metálica, colocada** Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada. Sin descomposición TOTAL PARTIDA	9,28
5	L01046	ud	**Señal normalizada tráfico con soporte, colocada** Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada. Sin descomposición TOTAL PARTIDA	11,46
6	L01048	ud	**Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado** Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. Sin descomposición TOTAL PARTIDA	5,45
7	L01049	m	**Cinta balizamiento, colocada** Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada Sin descomposición TOTAL PARTIDA	1,27

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

8 L01050 ud Cono balizamiento de plástico, colocado

Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 16,90

9 L01051 ud Jalón de señalización, colocado

Jalón de señalización, colocado.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 7,67

10 L01052 ud Baliza luminosa intermitente, colocada

Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 61,81

11 L01054 ud Extintor polvo ABC 6kg, colocado

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 65,93

12 L01059 ud Botiquín portátil de obra

Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 57,21

13 L01060 ud Reposición material sanitario

Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 29,27

14 L01062 h Formación en Seguridad y Salud

Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 29,98

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

15 L01066 ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco

Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 7,90

16 L01075 ud Protector auditivo de orejeras

Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 14,28

17 L01086 ud Pantalla protección facial proyección partículas Cabeza

Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 4,69

18 L01091 ud Ropa de trabajo:mono tipo italiano

Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 19,16

19 L01103 ud Traje impermeable. Clase 3

Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5ºC; resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua. Composición: 100% poliuretano con soporte en poliéster tricotado. Norma UNE-EN 343.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 23,45

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

20 L01125 ud Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento

Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 58,63

21 L01127 par Guante para motoserrista corto

Guante para motoserrista clase II (24m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga corta y puño elástico. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 32,68

22 L01136 par Guantes protección riesgo eléctrico

Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 46,64

23 L01143 par Guantes goma o PVC

Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 1,98

24 L01147 ud Perneras delanteras con protección contra cortes

Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/sg (Clase 2).Tipo A, Clase 2. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2, UNE-EN 381-5.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 61,18

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

25 L01152 par Botas de seguridad Categoría S1+P

Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 14,70

26 L01157 par Botas motoserrista Categoría S3 + Calse 3

Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); plantilla textil resistente a la perforación (P); suela antideslizante con resaltes; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU); específica para motoserristas, Clase 3 (28 m/sg). Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P) + CI + HI + HRO + Clase 3. Norma 20345 y UNE-EN 17249.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 112,86

27 L01175 ud Pantalón fibra ignífugo cerrado con cremallera y botón.

Pantalón ignífugo compuesto por fibras de metaaramida, paraaramida y viscosa ignífuga de 270 g/m2+-5%., cerrado con botón y cremallera. Compuesto por delanteros, traseros, cinturilla, pasadores, refuerzos y cuatro bolsillos, los dos delanteros cerrados con cremallera. Con refuerzo del mismo tejido en rodillas y culera. Con forro en el interior de los delanteros en algodón ignifugado desde la cintura hasta el final de la pierna. Con dos bandas retrorreflectantes, amarillo color flúor material combinado, alrededor de las piernas. Parte baja de la pierna ajustada mediante cremallera. Normas EN ISO 13600; UNE – EN 11612 (A1/A2-B1-C1-F1); UNE – EN 15614. 72,58

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 145,16

28 L01177 ud Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad

Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad. Cerrado con cremallera y tapeta. Con dos bolsillos. Con bolsa de lona para transportar en el cinturón. Normas UNE-EN 11612; UNE-EN 20471.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 38,69

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

29 L01187 par Guantes de extinción cuero serraje protección mecánica y témica

Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 20,70

30 L01188 ud Gafas panorámica, incendios, antiimpacto lente policarbonato

Gafa panorámica antiimpacto con doble lente de policarbonato y acetato. Normas EN-166 Montura 3459BT y material ignífugo, Ocular 2C 1.2,1,BT, 9, K, N

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 15,95

31 L01197 ud Soporte lumbar elástico antilumbago

Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerse o no tirantes.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 11,17

32 L01200 par Botas extinción incendios media caña cosidas con membrana.

Par de botas de extinción para incendios forestales, de media caña con membrana Impermeable y transpirable, suela de caucho nitrilo cosida y plantilla anticalórica. En Piel flor hidrofugada negra. Con flexor en la parte posterior de la caña. Normas UNE - EN 20347; UNE – EN 15090, requisitos adicionales F 1+SRC+HI3 +CI+AN.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 172,00

33 L01202 par Guantes de extinción mixtos en cuero serraje y piel flor

protección mecánica y térmica

Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje Y piel flor hidrofugada y siliconada, color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420. EN-388 (A4, B2, C4, D3), EN-407 (A4, B1, C3, D3, E4), resistencias mínimas.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 49,96

ORD	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

34 L01244 ud Protector auditivo acoplable a casco

Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 17,28

35 L01270 ud Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)

Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm. Ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 14,24

36 L01271 ud Chaleco salvavidas

Chaleco salvavidas de uso profesional 275N; hinchado automático por bombonas de CO2, con válvula antirretorno; con banda para asegurar visibilidad

Sin descomposición
TOTAL PARTIDA 125,78

Por TRAGSATEC.

En Zaragoza, a fecha marzo de 2024



Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma
Técnico en prevención de riesgos laborales

4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01024	**ud Recipiente recogida basura** Recipiente recogida basura.	20,000	38,49	769,80
L01045	**ud Valla autónoma metálica, colocada** Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada	150,000	9,28	1.392,00
L01046	**ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada** Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	40,000	11,46	458,40
L01037	**ud Topes para camión en excavaciones** Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.	30,000	22,90	687,00
L01048	**ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado** Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	20,000	5,45	109,00
L01049	**m Cinta balizamiento, colocada** Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada	13.500,000	1,27	17.145,00
L01050	**ud Cono balizamiento de plástico, colocado** Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado	100,000	16,90	1.690,00
L01051	**ud Jalón de señalización, colocado** Jalón de señalización, colocado.	100,000	7,67	767,00
L01052	**ud Baliza luminosa intermitente, colocada** Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.	50,000	61,81	3.090,50
L01054	**ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. De agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	20,000	65,93	1.318,60
L01059	**ud Botiquín portátil de obra** Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que Especifica el RD 486/1997	10,000	57,21	572,10

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01060	**ud Reposición material sanitario** Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	10,000	29,27	292,70
L01062	**h Formación en Seguridad y Salud** Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según Riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	32,000	29,98	959,36
L01125	**ud Arnés anticaídas+Cinturón de posicionamiento** Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.	4,000	58,63	234,52
L01033	**ud Tapón plástico protección redondos** Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.	100,000	0,98	98,00
L01066	**ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco** Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	16,000	7,90	126,40
L01244	**ud Protector auditivo acoplable a casco** Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	3,000	17,28	51,84
L01086	**ud Pantalla protección facial proyección partículas Cabeza** Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166.	3,000	4,69	14,07
L01075	**ud Protector auditivo de orejeras** Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	16,000	14,28	228,48
L01091	**ud Ropa de trabajo: mono tipo italiano** Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	16,000	19,16	306,56
L01103	**ud Traje impermeable. Clase 3.** Traje impermeable de clase 3; chaqueta y pantalón; para el mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5ºC, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua. Composición: 100% poliuretano con soporte en poliéster tricotado. Norma UNE-EN 343.	16,000	23,45	375,20

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01197	**ud Soporte lumbar elástico antilumbago** Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerse o no tirantes.	16,000	11,17	178,72
L01127	**par Guantes para motoserrista corto** Guante para motoserrista clase II (24m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga corta y puño elástico. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388.	3,000	32,68	98,04
L01143	**par Guantes goma o PVC** Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para Trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	16,000	1,98	31,68
L01147	**ud Perneras delanteras con protección contra cortes** Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte Frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra; velocidad de la sierra: 24 m/sg (Clase 2).Tipo A, Clase 2. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2, UNE-EN 381-5.	3,000	61,18	183,54
L01152	**par Botas de seguridad Categoría S1+P** Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del Talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345.	16,000	14,70	235,20
L01157	**par Botas motoserrista Categoría S3+Clase 3** Botas de seguridad en piel; puntera 200J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); plantilla textil resistente a la perforación (P); suela antideslizante con resaltes; membrana antihumedad y transpirable; resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU); específica para motoserristas. Clase 3 (28 m/sg). Categoría: S3 (SB+A+E+WRU+P) + CI + HI + HRO + Clase 3. Norma 20345 y UNE-EN 17249.	3,000	112,86	338,58
L01177	**ud Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad** Chaleco ignífugo reflectante de alta visibilidad. Cerrado con cremallera y tapeta. Con dos bolsillos. Con bolsa de lona para transportar en el cinturón. Normas UNE-EN 11612; UNE-EN 20471.	16,000	38,69	619,04
L01187	**par Guantes de extinción cuero serraje protección mecánica y térmica** Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje De color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420, EN-388, EN-407, resistencias mín.	16,000	20,70	331,20
L01188	**ud Gafas panorámica, incendios, antiimpacto lente policarbonato** Gafa panorámica antiimpacto con doble lente de policarbonato y acetato. Normas EN-166 Montura 3459B y material ignífugo, Ocular 2C 1.2, 1, BT, 9, K, N	16,000	15,95	255,20

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
L01270	**ud Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)** Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50mm. Ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.	4,000	14,24	56,96
L01271	**ud Chaleco salvavidas** Chaleco salvavidas de uso profesional 275N; hinchado automático por bombonas de CO2, tubo de hinchado bucal, con válvula antirretorno; con banda para asegurar visibilidad.	16,000	125,78	2.012,48
L01136	**par Guantes protección riesgo eléctrico** Guantes aislantes para trabajos eléctricos de clase O y categoría R. Varias tallas.	2,000	23,32	46,64
L01202	**par Guantes de extinción mixtos en cuero serraje y piel flor protección mecánica y térmica** Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje Y piel flor hidrofugada y siliconada, color amarillo con manguito, ajuste con velcro y elástico en puño. Normas EN-420. EN-388 (A4, B2, C4, D3), EN-407 (A4, B1, C3, D3, E4), resistencias mínimas.	2,000	24,98	49,96
L01200	**par Botas extinción incendios media caña cosidas con membrana.** Par de botas de extinción para incendios forestales, de media caña con membrana impermeable y transpirable, suela de caucho nitrilo cosida y plantilla anticalórica. En piel flor hidrofugada negra. Con flexor en la parte posterior de la caña. Normas UNE - EN 20347; UNE – EN 15090, requisitos adicionales F 1+SRC+HI3+CI+AN.	2,000	86,00	172,00
L01175	**ud Pantalón fibra ignífugo cerrado con cremallera y botón.** Pantalón ignífugo compuesto por fibras de metaaramida, paraaramida y viscosa ignífuga de 270 g/m^2+-5%., cerrado con botón y cremallera. Compuesto por delanteros, traseros, cinturilla, pasadores, refuerzos y cuatro bolsillos, los dos delanteros cerrados con cremallera. Con refuerzo del mismo tejido en rodillas y culera. Con forro en el interior de los delanteros en algodón ignifugado desde la cintura hasta el final de la pierna. Con dos bandas retrorreflectantes, amarillo color flúor material combinado, alrededor de las piernas. Parte baja de la pierna ajustada mediante cremallera. Normas EN ISO 13600; UNE – EN 11612 (A1/A2-B1-C1-F1); UNE – EN 15614.	2,000	72,58	145,16

TOTAL CAPÍTULO 35.440,93

TOTAL 35.440,93

4.5. PRESUPUESTO GENERAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RESUMEN	IMPORTE
SEGURIDAD Y SALUD	35.440,93
TOTAL COSTES DIRECTOS	35.440,93

El coste directo del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de TREINTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Por TRAGSATEC.
En Zaragoza, a fecha marzo de 2024



Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma
Técnico en prevención de riesgos laborales

ANEJO Nº 17.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS 1
2. LEGISLACIÓN APLICABLE 1
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN 2
4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 2
4.1. Capítulo 2. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, selvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos 2
4.2. Capítulo 13. Residuos de aceite y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19) 3
4.3. Capítulo 15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección 3
4.4. Capítulo 16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista 4
4.5. Capítulo 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas) 5
5. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 6
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 8
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICA PARTICULARES 9
8. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 10

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS

Este anejo se redacta conforme a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Para ello se siguen los siguientes pasos:

- Identificación y cuantificación de los residuos generados, clasificados según la lista europea de residuos de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero.
- Gestión particularizada para cada tipo de residuo, indicando:
    - Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que serán destinados.
    - Medidas de prevención.
    - Medidas para la separación de residuos en obra.
    - Prescripciones técnicas particulares.
    - Valoración del coste previsto de la gestión de residuos.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE

La totalidad de los residuos generados en la obra, como tal, serán residuos no peligrosos, si bien puede ser necesaria la retirada de otros residuos ajenos a las obras que hayan sido vertidos de forma descontrolada en la zona de actuación y entre los cuales puede haber residuos clasificados como peligrosos (neumáticos, amianto, …)

La legislación nacional aplicable a los residuos generados en la obra es:

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases y el Reglamento que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 782/1998 y las posteriores modificaciones de ambos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y su Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y se desarrolla dicha Ley.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La mayoría de los residuos generados en la obra son residuos no peligrosos, para ellos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

4. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

4.1. Capítulo 2. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, selvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos

<u>02 01 07 Residuos de la silvicultura</u>

Actuación propuesta: valorización

Operación propuesta según Orden MARM:

- D1: Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
    - Restos vegetales con Ø < 8 mm: se realizarán uno o dos pases de motodesbrozadora para incorporarlos finamente divididos al terreno en las zonas adyacentes.
    - Restos vegetales con Ø > 8 mm: se trocearán con la motosierra, previa clasificación y amontonamiento, para aprovechamiento por particulares, esparciendo los restos en las zonas adyacentes.
- D10: Incineración en tierra. Cuando los restos vegetales no sean susceptibles del tratamiento anterior, se incinerarán, obteniendo los permisos oportunos.
- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente, etc.). Cuando no sean posibles los tratamientos anteriores, se trasladarán a gestor autorizado.

Se considera que la gestión de este tipo de residuos no genera ningún coste adicional, puesto que ya se encuentra valorado adecuadamente en el precio de la unidad de obra correspondiente.

4.2. Capítulo 13. Residuos de aceite y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)

En este capítulo se incluyen los residuos ocasionados por el uso y mantenimiento de la maquinaria empleada en obra:

13 01 Residuos de aceites hidráulicos.

13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

13 03 Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor.

13 07 Residuos de combustibles líquidos.

Actuación propuesta: valorización.

Operación propuesta según Orden MARM:

- R9: regeneración u otro empleo de aceites.

La maquinaria será revisada periódicamente en el taller por personal de mantenimiento especializado, para evitar pérdidas de aceite y/o combustible en la obra. En el taller los aceites desechados serán recogidos selectivamente y se entregarán a un gestor autorizado.

Por tanto, se considera que la gestión de este tipo de residuos no genera ningún coste adicional, puesto que ya se encuentra valorado adecuadamente en el precio de la maquinaria.

4.3. Capítulo 15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección

Aquí se incluyen los envases de materias primas y materiales de construcción llevados a obra y los restos de tejidos absorbentes, de limpieza y ropas protectoras usadas por los trabajadores.

15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).

Actuación propuesta: valorización.

Operación propuesta según Orden MARM:

- R4: reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos.
- R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

En lugares concretos conocidos por el personal de la obra se colocarán los contenedores donde se separarán los envases de materias primas utilizadas en la obra (macetas de plantas, sacos de envasado del cemento, etc.), según su material: papel y cartón, plástico, metálicos y vidrio. Los contenedores serán transportados directamente hasta un punto de recogida selectiva municipal.

15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.

Actuación propuesta: eliminación.

Operación propuesta según Orden MARM:

- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente, etc.)

En lugares concretos conocidos por el personal de obra se colocarán los contenedores para la acumulación de estos residuos y su posterior traslado a un punto de recogida selectiva municipal.

Se considera que la gestión de este tipo de residuos se encuentra valorada adecuadamente en las correspondientes unidades de obra.

4.4. Capítulo 16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista

Aquí se incluyen los vehículos y maquinaria que queden fuera de uso durante la obra, así como todos aquellos sustituidos en el mantenimiento de los mismos. También se incluyen los residuos de equipos eléctricos y electrónicos que sea necesario sustituir en la maquinaria utilizada, las pilas y acumuladores empleados que queden fuera de uso, y los residuos de limpieza de las cubas de hormigón.

16 01 Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08).

16 02 Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.

Actuación propuesta: valorización.

Operación propuesta según Orden MARM:

- R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

Se llevará a cabo la retirada de los vehículos que hayan llegado al final de su vida útil a desguace autorizado.

La gestión de este tipo de residuos no genera ningún coste adicional, puesto que se considera que se encuentra valorada adecuadamente en el precio de la maquinaria.

16 06 Pilas y acumuladores.

Actuación propuesta: eliminación.

Operación propuesta según Orden MARM:

- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente, etc.).

Se considera que la gestión de este tipo de residuos no genera ningún coste adicional, puesto que ya se encuentra valorado adecuadamente en el precio de la maquinaria.

16 07 Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los capítulos 05 y 13).

Actuación propuesta: eliminación.

Operación propuesta según Orden MARM:

- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente, etc.).

La limpieza de las cubas de hormigón deberá hacerse en la planta de elaboración del hormigón, y nunca en la propia obra.

Por tanto, se considera que la gestión de este tipo de residuos no genera ningún coste adicional, puesto que ya se encuentra valorado adecuadamente en el precio de la unidad de obra.

4.5. Capítulo 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

Aquí se incluyen los sobrantes de la construcción y demolición de las obras, como podrían ser: hormigón, ladrillos, madera de encofrados, mezclas bituminosas, tierras, piedras, despuntes de barras de acero y de tubos cortados o rotos.

17 01 01 Hormigón

Actuación propuesta: eliminación.

Operación propuesta según Orden MARM:

- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente, etc.).

Se prevé el transporte y retirada a vertedero autorizado de los escombros generados en la demolición de unos 500 m de tubo de hormigón de 800 mm de diámetro interior (se supone 960 mm de diámetro exterior) afectado por las obras considerando así mismo la parte correspondiente al asiento del mismo.

También se contempla la retirada de un volumen de unos 880 m^3 de tierra procedente de la eliminación de una escombrera.

17 02 03 Plástico.

Actuación propuesta: eliminación.

Operación propuesta según Orden MARM:

- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente, etc.).

En este tipo de residuos se englobará la retirada de aproximadamente 100 m de tubo de PVC de 500 mm de diámetro (se supone un espesor de 1 cm) afectado por las obras.

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 (Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla)

Actuación propuesta: eliminación.

Operación propuesta según Orden MARM:

- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre si y el medio ambiente, etc.).

En la ejecución de las obras será necesaria la retirada de unos 94 m^3 de mezcla bituminosa en caliente con un espesor de 5 cm que corresponderán a este tipo de residuos.

5. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Siguiendo lo descrito en puntos anteriores y según la orden MAM/304/2002, con arreglo a la lista Europea de Residuos, la identificación y cuantificación de los residuos generados por las obras incluidas en el proyecto es la siguiente:

- Hormigón:

Procedente principalmente de la demolición del tubo de hormigón de 80 cm que constituye la acequia existente de la que se proyecta su demolición y posterior soterrado. Es conveniente estimar la existencia de cimentación y arriñonado del tubo actual, por lo que se considera la medición de 1 m^3 de hormigón por cada m de tubo.

Así mismo se considera incluida en esta medición la existencia de echadizos de hormigón vertidos sobre la acequia actual para refuerzo de la misma.

Se demuelen las arquetas existentes en la acequia que se soterra, 14,59 m^3

Se incluye también la demolición de accesos a fincas en Torres de Berrellén y Sobradiel, 70, 35 m^3 en Sobradiel y 82 m^3 en Torres de Berrellén de cuya suma resultan los, prácticamente, 167 m^3 que se considera transportar a vertedero autorizado.

Descripción	Nº	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total	
Tubo (D=0,8 m)	1	500,00	1,00		500,00		
Hormigón	1	167,00	1,0		167,00		
						667,00	**m^3**

Considerando una densidad de 2,4 t/m^3, se estima 1.600,80 t.

- Tierras:

Se transporta a vertedero autorizado el desmonte de saneo de una escombrera situada entre los PK 0+600 y0+700 de la defensa de Torres de Berrellén

Descripción	Nº	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total	
Desmonte escombros	1	880,00	1,00		880,00		
						880,00	**m^3**

Considerando una densidad de 1,4 t/m3, se estima 1.232,00 t.

- Plástico:

Procedente del desmontaje del emisario de la EDAR de Utebo en los cruces con la defensa de Sobradiel.

Descripción	Nº	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total	
Tubo de PVC (D=0,5 m)	1	100,00	0,20		20,00		
						20,00	**m^3**

Considerando una densidad de 1,4 t/m^3, se estima 28,00 t.

- Mezcla bituminosa:

Procedente de la demolición del asfalto presente en alguno de los caminos con los que los nuevos diques de defensa intersectan. Así en Torres de Berrellén se demuelen 73,04 m^3 y en Sobradiel 20,66 m^3

Descripción	Nº	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
Mezcla bituminosa	1	95,00	1,00	1,00	95,00	
						95,00 m³

Considerando una densidad de 2,4 t/m3, se estima 228,00 t.

En las siguientes tablas se resumen estas mediciones tanto en m3 como en toneladas:

Código LER	Tipo de residuo	Cantidad	Ud
CAPÍTULO 17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).		
17 01 01	Hormigón	667,00	m^3
17 01 01	Tierra	880,00	m^3
17 02 03	Plástico	20,00	m^3
17 03 02	Mezcla bituminosa	95,00	m^3

Código LER	Tipo de residuo	Cantidad	Ud
CAPÍTULO 17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).		
17 01 01	Hormigón	1.600,80	t
17 01 01	Tierra	1.232,00	t
17 02 03	Plástico	28,00	t
17 03 02	Mezcla bituminosa	228,00	t

No obstante, esta cuantificación de residuos debe entenderse como una estimación, susceptible de variación según lo hagan las mediciones de lo realmente ejecutado en obra.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de residuos de la silvicultura, fuera del dominio público hidráulico y preferentemente en zonas de baja inundabilidad.

- Una zona específica para almacenamiento de residuos procedentes de la construcción y demolición, siempre fuera del cauce. Cuando los residuos de

construcción y demolición superen las cantidades siguientes, deberán ser separados por fracciones:

- Hormigón: 80 t.
- Materiales cerámicos (tejas, ladrillos…): 40 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

- Los residuos procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria (aceites, lubricantes, refrigerantes, trapos, etc.) se llevarán a gestor autorizado inmediatamente después de su generación. Si esto no es posible, se almacenarán en zonas de almacenamiento impermeables y estancas, fuera de cauces públicos o zonas protegidas y siempre por un periodo inferior a dos días.

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICA PARTICULARES

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m3 o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de

determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos, como puede ser el fibrocemento.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

8. COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Según las tarifas facilitadas por gestor de residuos autorizado para la eliminación de residuos no peligrosos y no susceptibles de valorización:

Descripción de la tarifa	Precios (IVA incluido)
Eliminación de escombro limpio (densidad>1200 kg/m^3)	7,26 €/tonelada
Escombro con impropios (inferior 5% no peligrosos)	30,25 €/tonelada
Escombro con impropios (superior 5% peligrosos)	121,00 €/tonelada

Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	45,62 €/unidad
Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	6,08 €/unidad

El coste de la gestión de los residuos (teniendo en cuenta el esponjamiento de los materiales) que se prevé generar en la obra se estima en:

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
I2029ga	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 60 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión.	2.163,50	m^3	7,73	16.723,86
	Eliminación de escombro limpio (densidad>1200 kg/m^3)	1.628,8	t	7,26	11.825,09
	Escombro con impropios (inferior 5% no peligrosos)	1.232,00	t	30.25	37.268,00
	Escombro con impropios (superior 5% peligrosos)	228,00	t	121,00	27.588,00
	Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	3,00	ud	45,62	136,86
	Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	3,00	ud	6,08	18,24
				TOTAL	**93.560,05**

El coste directo de la gestión de residuos asciende a la cantidad de NOVENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (93.560,05 €).

Por TRAGSATEC.

En Zaragoza, marzo de 2024

Fdo.: Susana Sanguino Lusilla Escribano
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez

Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

ANEJO Nº 18.- CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

1.- CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA.

Por TRAGSATEC, D. Alfonso Gámez Escribano, Ingeniero Montes, colegiado nº 2541 y coautor del proyecto CERTIFICA:

Que, de acuerdo con el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se considera que el "PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL) ARAGÓN" comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general y que engloba todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

Por TRAGSATEC

En Zaragoza a fecha marzo de 2024



Fdo.: Alfonso Gámez Escribano

Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

ANEJO Nº 19.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

En cumplimiento del artículo 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se detalla el presupuesto para conocimiento de la Administración.

Capítulo	Resumen	Importe euros
01	**ACTUACIONES TORRES DE BERRELLEN**	**1.052.551,48**
02	**ACTUACIONES SOBRADIEL**	**1.316.274,13**
03	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**93.560,05**
04	**SEGURIDAD Y SALUD**	**35.440,93**
COSTES DIRECTOS TOTALES		**2.497.826,59**
	7,50 % COSTES INDIRECTOS (s/2.497.826,59)	187.336,99
	SUMA	2.685.163,58
	6,00 % GASTOS GENERALES (s/2.685.163,58)	161.109,81
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN		**2.846.273,39**

Sumando al Presupuesto de Ejecución por Administración el coste de las expropiaciones y ocupaciones temporales que asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (54.639,75 €),** se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración que asciende a la cantidad de **DOS MILLONES NOVECIENTOS MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (2.900.913,14 €)**

Por TRAGSATEC.
En Zaragoza, a fecha marzo de 2024

Fdo.: Susana Sanguino Lusilla Escribano
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez
Ingeniero de Montes
Colegiado nº 2541

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

TRAMO 9

1.- PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO pág. 1

1.1.- PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES pág. 2

2.- PLANTA GENERAL ACTUACIONES TORRES DE BERRELLÉN pág. 3

2.1.- PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON ORTOFOTO pág. 4 y 5

2.2.- PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON TOPOGRAFÍA pág. 6 y 7

3.- PLANTA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN pág. 8 y 9

3.1.- LONGITUDINAL DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN pág. 10

3.2.- SECCIÓN TIPO DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN pág. 11

3.3.- PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN pág. 12 a 21

3.4.- PERFILES TRANSVERSALES DE DRENES TORRES DE BERRELLÉN pág. 22

4.- PLANTA ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN pág. 23

4.1.- PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TIPO ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN pág. 24

4.2.- PERFILES TRANSVERSALES ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN pág. 25 a 28

4.3.- ESCORREDERO PASO BAJO DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN pág. 29

5.- PLANTA CAMINO ACCESO A FINCAS pág.30

5.1- LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO CAMINO ACCESO A FINCAS pág. 31

5.2- PERFILES TRANSVERSALES CAMINO ACCESO A FINCAS pág. 32 y 33

6.- ACCESOS DEL 1 AL 9 TORRES DE BERRELLÉN pág. 34 a 38

7.- CRUCES ACEQUIAS PK 0+151, PK 0+156, PK 0+285, PK 0+436, PK 0+603 Y PK 0+689 TORRES DE BERRELLÉN pág. 39 a 41

8.- RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN pág. 42

8.1.- PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN pág. 43 a 45

8.2.- RETIRADA DEFENSA PLANTACIONES TORRES DE BERRELLÉN pág. 46

8.3.- RETIRADA DEFENSA PLANTACIONES Y SECCIÓN TIPO TORRES DE BERRELLÉN pág. 47

9.- PLANTA GENERAL ACTUACIONES SOBRADIEL pág. 48

9.1.- PLANTA GENERAL SOBRADIEL CON ORTOFOTO pág. 49

9.2.- PLANTA GENERAL SOBRADIEL CON TOPOGRAFÍA pág. 50

10.- PLANTA DEFENSA SOBRADIEL pág. 51

10.1.- LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO DEFENSA SOBRADIEL pág. 52

10.2.- PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL pág. 53 a 61

11.- PLANTA ESCORREDERO SOBRADIEL pág. 62

11.1.- LONGITUDINAL ESCORREDERO SOBRADIEL pág. 63

11.2.- PERFILES TRANSVERSALES ESCORREDERO SOBRADIEL pág. 64 y 65

11.3.- CAJÓN PK 0+ 022 ESCORREDERO SOBRADIEL pág. 66

11.4.- PASO ACEQUIA PK 0+ 586 ESCORREDERO SOBRADIEL pág. 67

12.- PLANTA ACEQUIA SOBRADIEL pág. 68

12.1- PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES ACEQUIA SOBRADIEL pág. 69

12.2- SECCIÓN TIPO ACEQUIA Y CRUCE ACEQUIA SOBRADIEL pág. 70

13.- PLANTA CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL pág. 71

13.1- CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO pág. 72

13.2.- CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL PERFILES TRANSVERSALES pág. 73 y 74

14.- ACCESOS 1,2 y 3 SOBRADIEL pág. 75 y 76

15.- TRASDOS RELLENO 1 y 2 SOBRADIEL pág. 77 y 78

15.1.- PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 y 2 SOBRADIEL pág. 79 a 88

15.2.- PERFILES TRANSVERSALES DRENES Y DETALLES DRENES SOBRADIEL pág. 89 y 90

16.- CRUCES CON EMISARIO PLANTA GENERAL SOBRADIEL pág. 91

16.1.- CRUCES CON EMISARIO PK 0+069, PK 0+138, PK 0+639 pág. 92 a 94

17.- PLANTA RETIRADA DEFENSA Y TUBO SOTERRADO SOBRADIEL pág. 95

17.1.- RETIRADA DEFENSA Y TUBO SOTERRADO SOBRADIEL LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO pág. 96

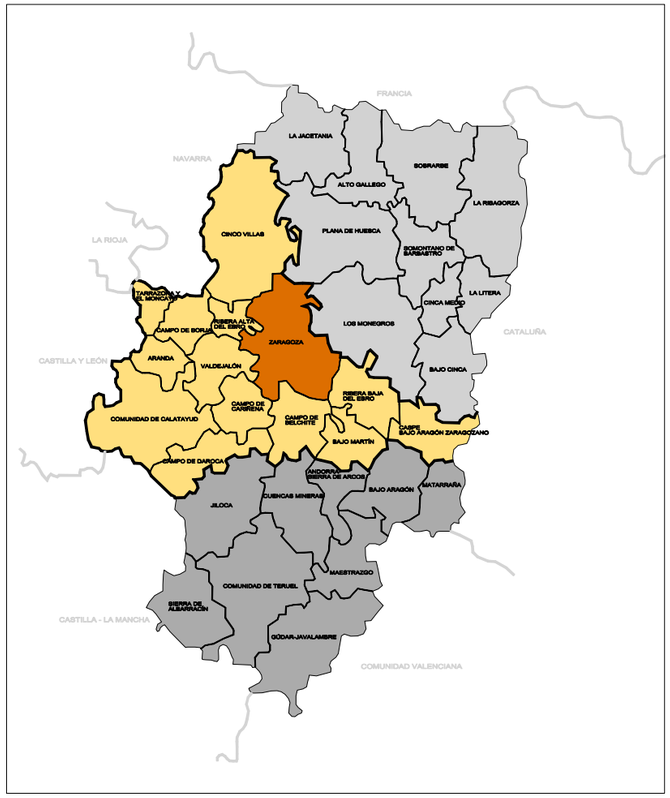
17.2.- PERFILES TUBO SOTERRADO SOBRADIEL pág. 97 y 98

17.3.- PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA SOBRADIEL 99 a 101

17.4.- RETIRADA DEFENSA Y TUBO SOTERRADO PLANTACIONES SOBRADIEL pág. 102

17.5.- RETIRADA DEFENSA Y TUBO SOTERRADO PLANTACIONES SECCIÓN TIPO pág. 103

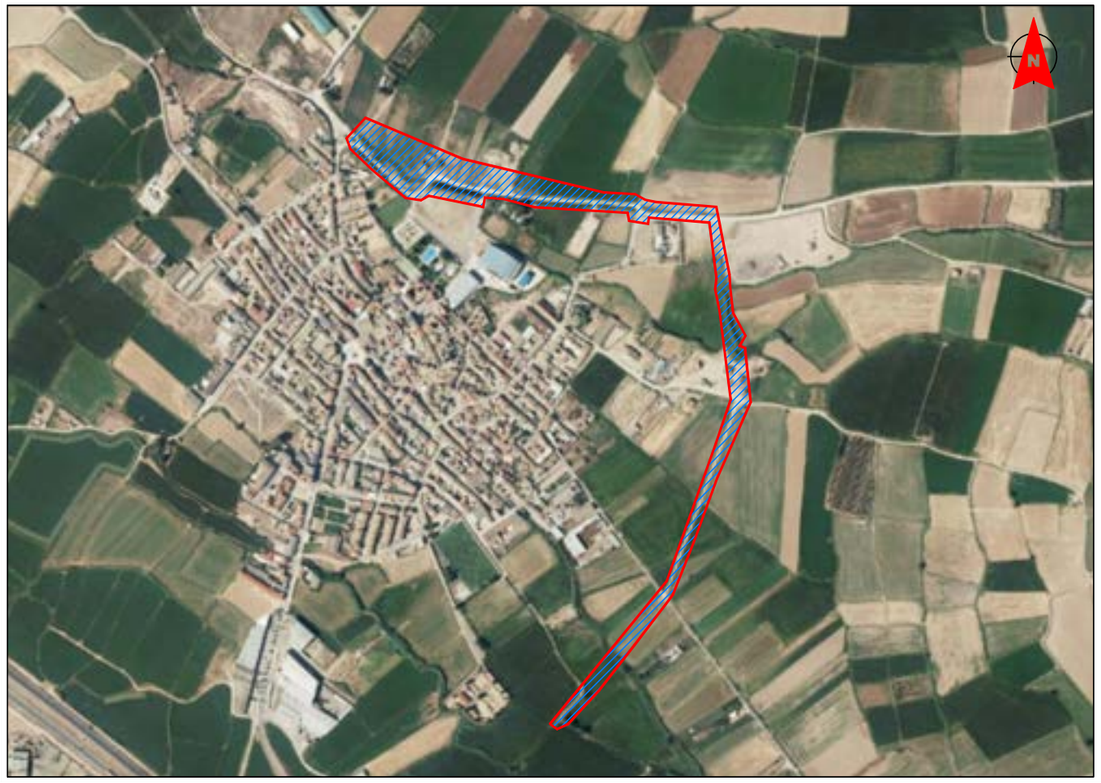
ARAGÓN
Escala: S/E



SITUACIÓN
Escala: S/E



EMPLAZAMIENTO TORRES DE BERRELLÉN
Escala: 1:5000



EMPLAZAMIENTO SOBRADIEL
Escala: 1/4000



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA: LAS INDICADAS

Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 1	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 1

GOBIERNO DE ARAGON

RETIRADA DE MOTA

ESCORREDERO

DEFENSA

TORRES DE BERRELLÉN

RETIRADA DE MOTA

TUBO SOTERRADO

ESCORREDERO

DEFENSA

SOBRADIEL

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA GENERAL ACTUACIONES

ESCALA: 1:7000 Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 1.1	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 2

GOBIERNO DE ARAGON

RETIRADA DEFENSA
(Ver plano 8)

DEFENSA

TORRES DE
BERRELLÉN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

1:4000 | 0 100m 200m | GRAFICA

Din A1

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 3

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON ORTOFOTO

ESCALA: 1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	2.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 2	PÁGINA: 4

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

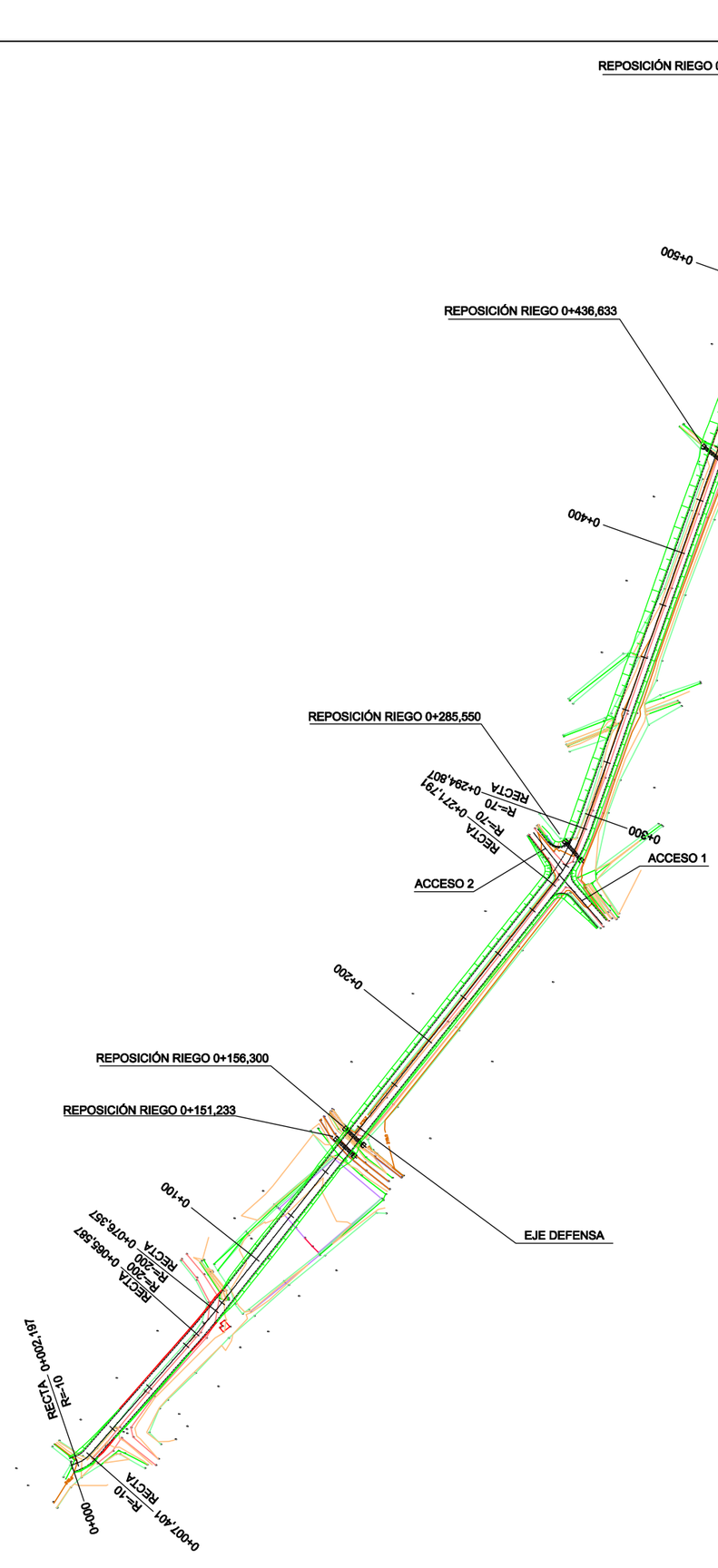
PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON ORTOFOTO

ESCALA:

1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 2.1 HOJA: 2 de 2	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 5

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

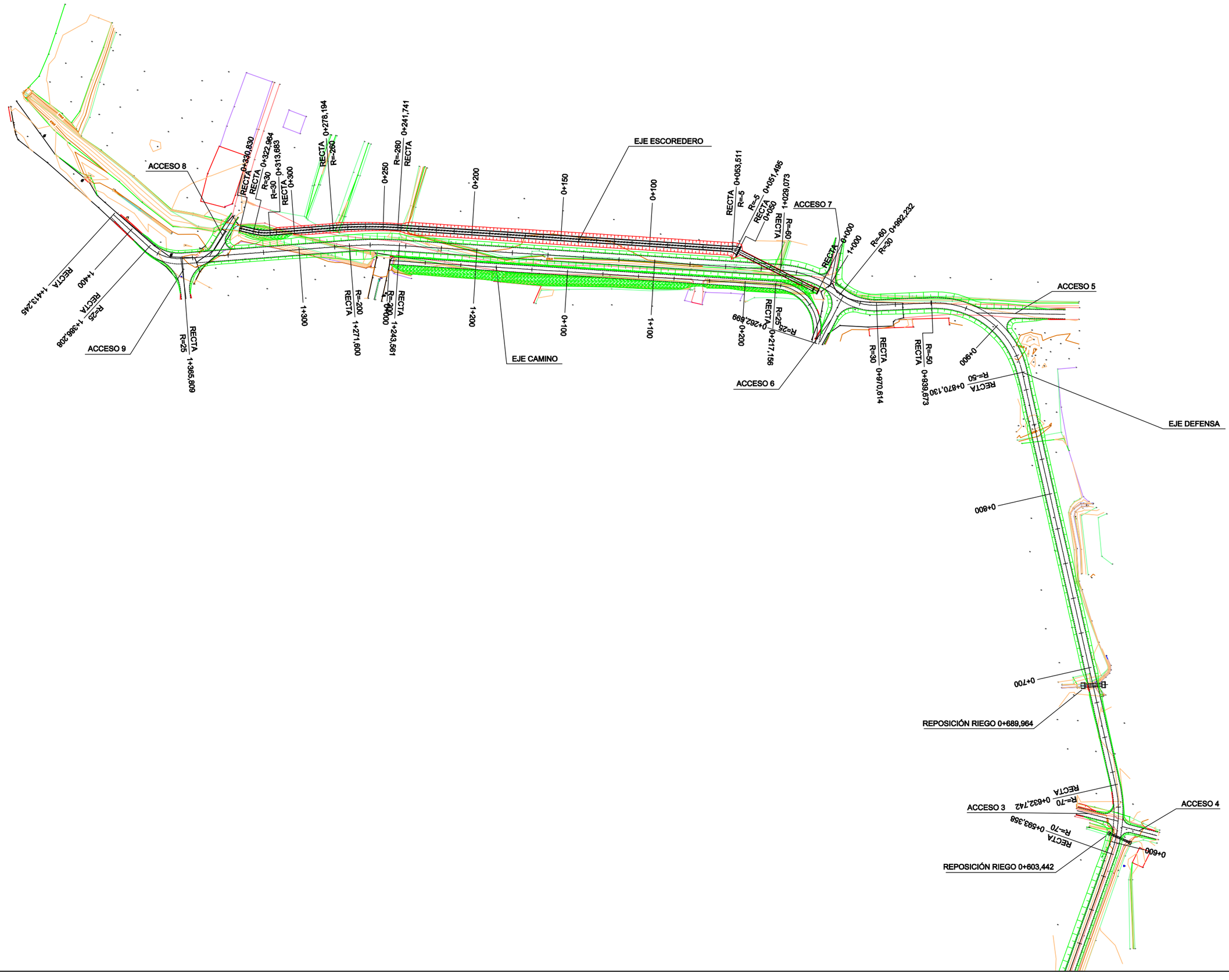
PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON TOPOGRAFÍA

ESCALA:

1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	2.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 2	PÁGINA: 6

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA TORRES DE BERRELLÉN CON TOPOGRAFÍA

ESCALA: 1:1000 (0 25m 50m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 2.2	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 2	PÁGINA: 7

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:1000 | 0 25m 50m | GRAFICA

Din A1

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 2	PÁGINA: 8

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

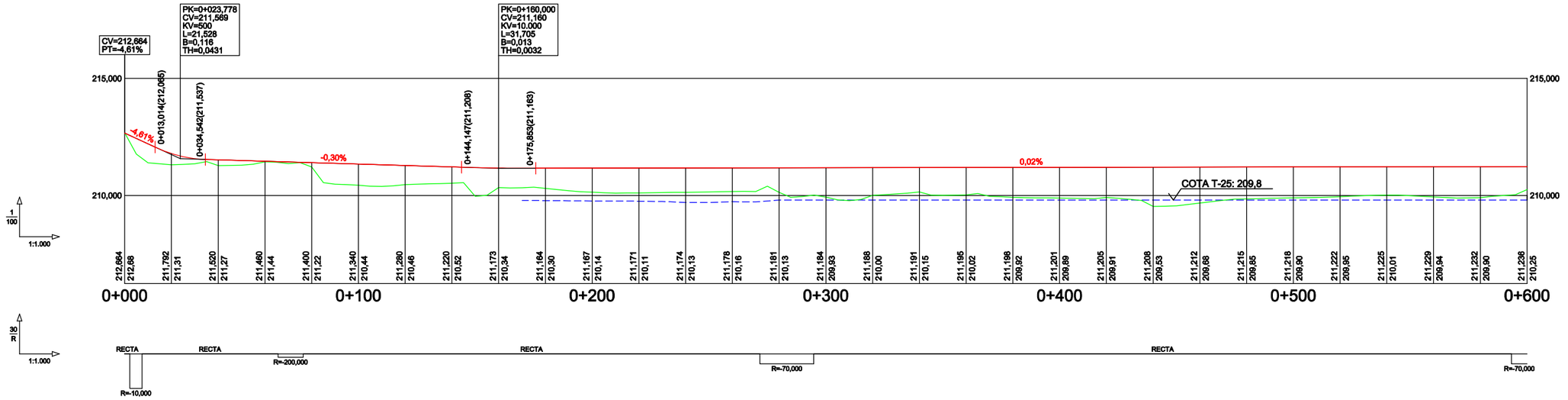
PLANTA DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

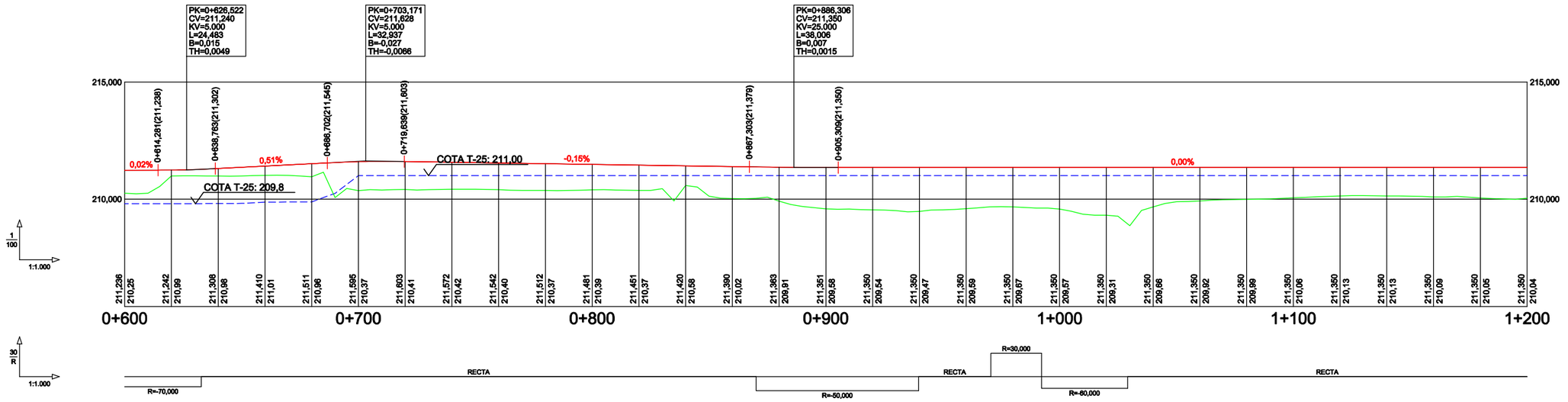
ESCALA:

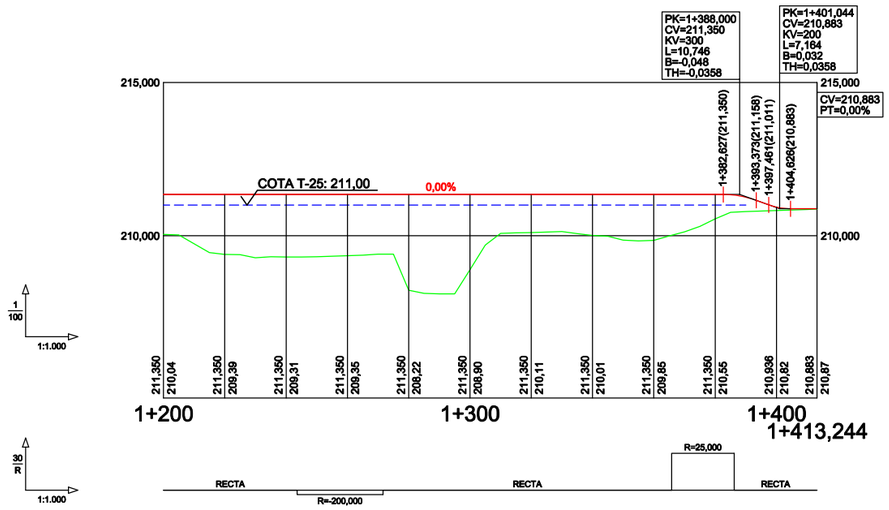
1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 3 HOJA: 2 de 2	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 9

GOBIERNO DE ARAGON







LEYENDA

- LÁMINA INUNDACIÓN T25
- TERRENO
- RASANTE

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

LONGITUDINAL DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA: INDICADAS

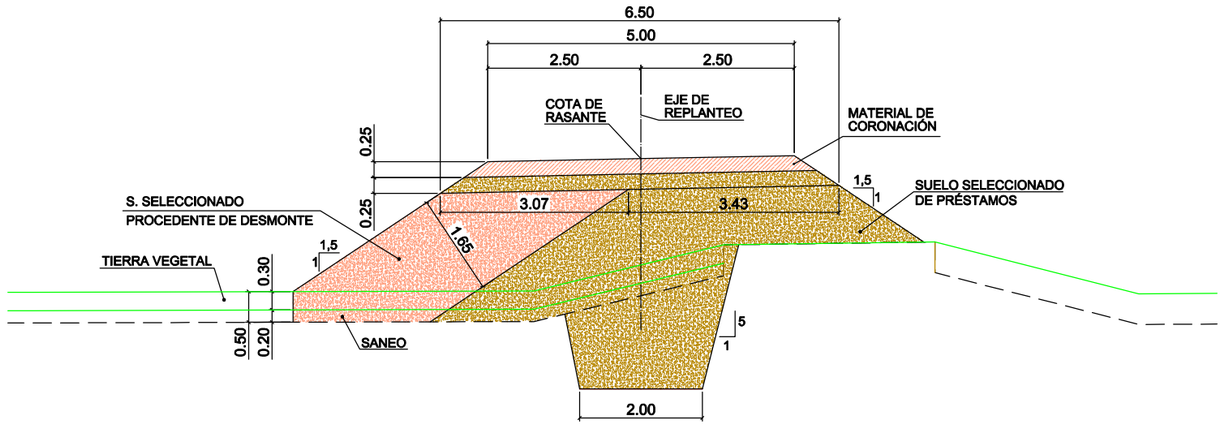
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 10

GOBIERNO DE ARAGON

SECCIÓN TIPO DEFENSA
PK 0+000 A 0+860

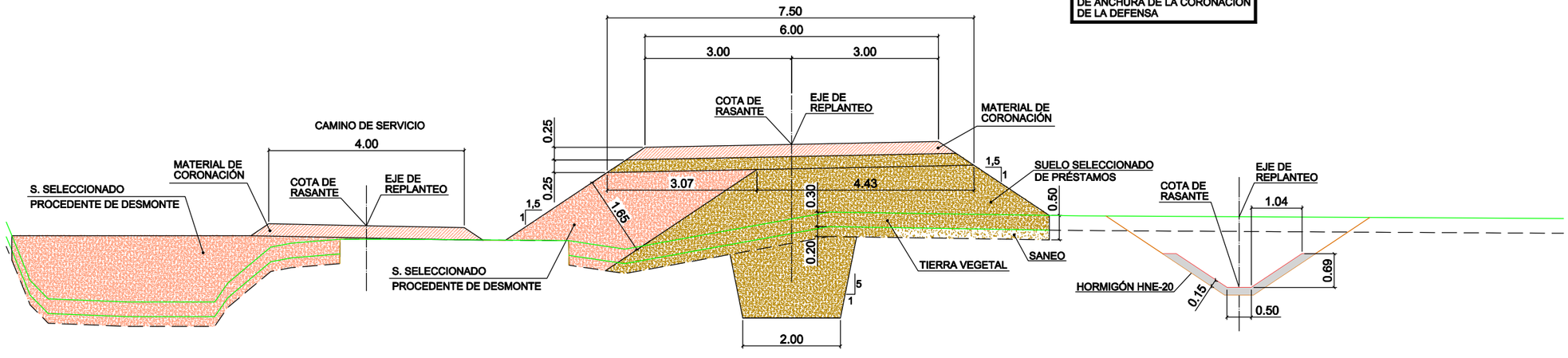
ESCALA 1:50



SECCIÓN TIPO DEFENSA
CON ESCORREDERO Y CAMINO DE SERVICIO
DE 0+880 A FIN

ESCALA 1:50

NOTA:
ENTRE PK 0+860 Y 0+880
SE PRODUCE LA VARIACIÓN
DE ANCHURA DE LA CORONACIÓN
DE LA DEFENSA



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

SECCIONES TIPO DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:50 — 0 1.25m 2.50m

Din A1 — GRAFICA

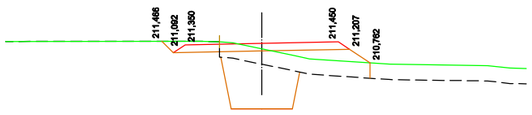
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 11

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

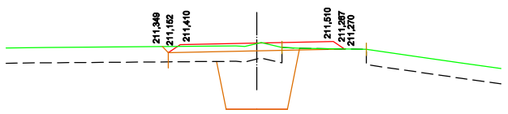
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+080,000 CR=211,400 CT=211,219



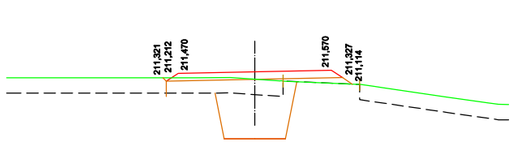
TV=1,47 SAN=0,98 D=3,33 T=0,00 SS=6,24
EXPL=0,00 COR=1,35

PK=0+060,000 CR=211,460 CT=211,440



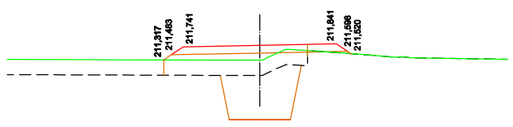
TV=1,11 SAN=0,74 D=3,93 T=0,00 SS=5,02
EXPL=0,00 COR=1,35

PK=0+040,000 CR=211,520 CT=211,273



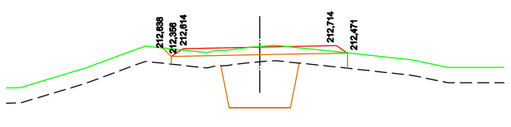
TV=1,14 SAN=0,76 D=3,50 T=0,00 SS=5,52
EXPL=0,00 COR=1,35

PK=0+020,000 CR=211,792 CT=211,311



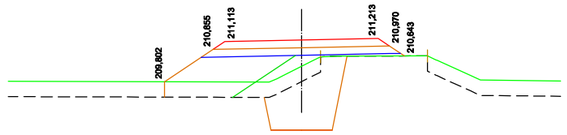
TV=1,41 SAN=0,94 D=3,60 T=0,00 SS=6,56
EXPL=0,00 COR=1,35

PK=0+000,000 CR=212,664 CT=212,683



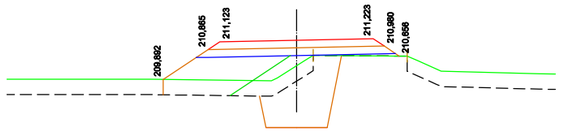
TV=1,72 SAN=1,15 D=3,35 T=0,00 SS=5,18
EXPL=0,00 COR=1,35

PK=0+180,000 CR=211,164 CT=210,301



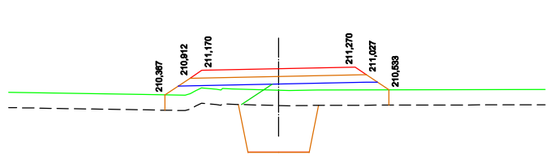
TV=1,53 SAN=1,02 D=4,00 T=3,77 SS=6,04
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+160,000 CR=211,173 CT=210,335



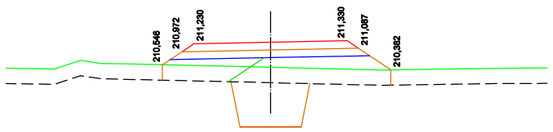
TV=1,47 SAN=0,98 D=3,86 T=3,55 SS=5,73
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+140,000 CR=211,220 CT=210,522



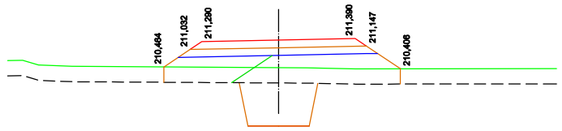
TV=2,19 SAN=1,46 D=3,53 T=1,96 SS=6,60
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+120,000 CR=211,280 CT=210,463



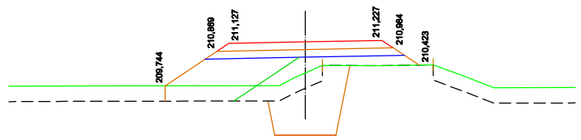
TV=2,23 SAN=1,49 D=3,31 T=1,95 SS=7,32
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+100,000 CR=211,340 CT=210,441



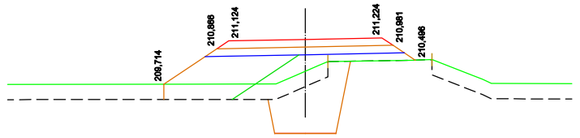
TV=2,32 SAN=1,54 D=3,19 T=2,33 SS=7,60
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+260,000 CR=211,178 CT=210,164



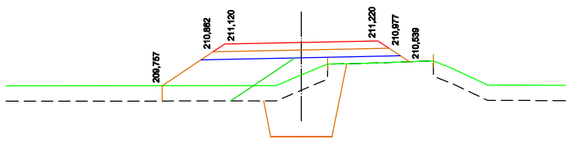
TV=1,54 SAN=1,03 D=3,88 T=3,96 SS=6,91
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+240,000 CR=211,174 CT=210,135



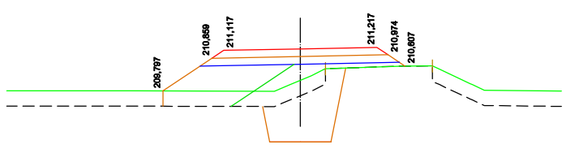
TV=1,61 SAN=1,07 D=3,84 T=4,05 SS=6,83
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+220,000 CR=211,171 CT=210,111



TV=1,62 SAN=1,08 D=3,82 T=3,91 SS=6,75
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+200,000 CR=211,167 CT=210,138



TV=1,59 SAN=1,06 D=3,84 T=3,79 SS=6,45
EXPL=1,53 COR=1,35

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5m)

Din A1 GRAFICA

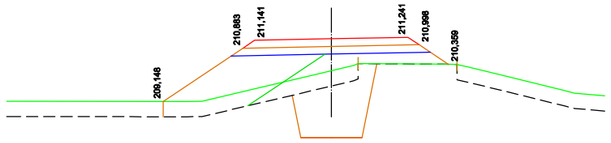
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3.3	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 10	PÁGINA: 12

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

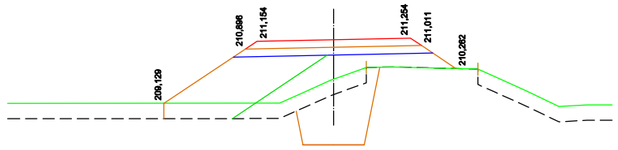
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+340,000 CR=211,191 CT=210,147



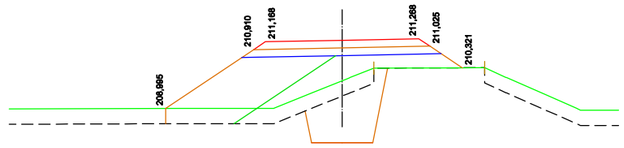
TV=1,91 SAN=1,27 D=4,21 T=5,61 SS=7,59
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+420,000 CR=211,205 CT=209,913



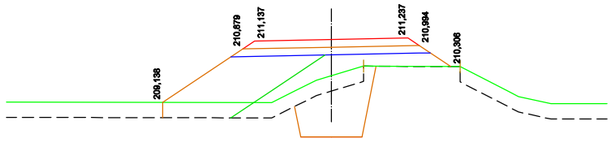
TV=1,98 SAN=1,32 D=3,99 T=5,88 SS=9,25
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+500,000 CR=211,218 CT=209,896



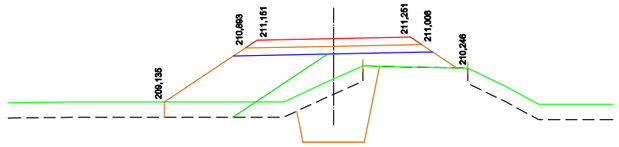
TV=2,04 SAN=1,36 D=3,72 T=6,32 SS=9,18
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+320,000 CR=211,188 CT=210,004



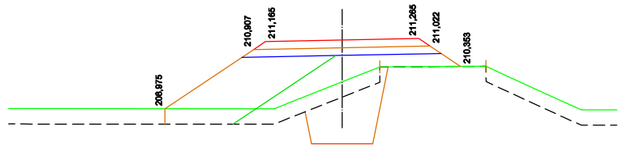
TV=1,97 SAN=1,31 D=3,56 T=5,81 SS=8,36
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+400,000 CR=211,201 CT=209,887



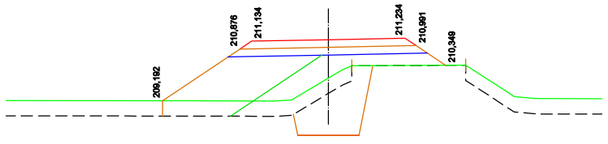
TV=1,94 SAN=1,30 D=3,88 T=5,85 SS=9,17
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+480,000 CR=211,215 CT=209,853



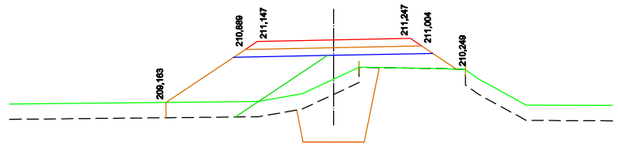
TV=2,10 SAN=1,41 D=3,64 T=6,38 SS=9,24
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+300,000 CR=211,184 CT=209,929



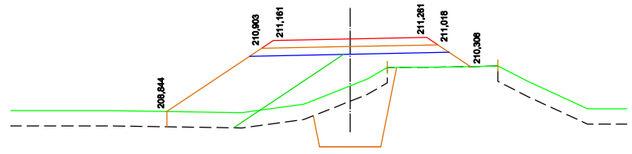
TV=1,85 SAN=1,24 D=3,38 T=5,64 SS=8,17
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+380,000 CR=211,198 CT=209,924



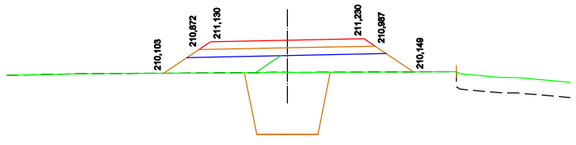
TV=1,89 SAN=1,26 D=3,89 T=5,74 SS=8,79
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+460,000 CR=211,212 CT=209,676



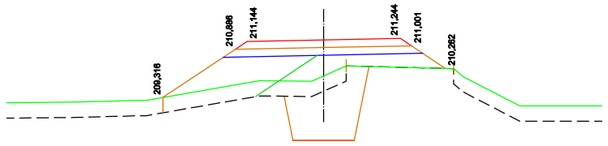
TV=2,16 SAN=1,43 D=3,65 T=6,79 SS=9,98
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+280,000 CR=211,181 CT=210,130



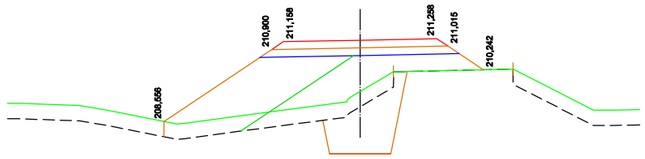
TV=0,00 SAN=0,00 D=4,84 T=1,58 SS=7,31
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+360,000 CR=211,195 CT=210,020



TV=1,80 SAN=1,19 D=4,19 T=4,71 SS=7,75
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+440,000 CR=211,208 CT=209,534



TV=2,25 SAN=1,50 D=3,89 T=7,55 SS=10,75
EXPL=1,53 COR=1,35

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5m

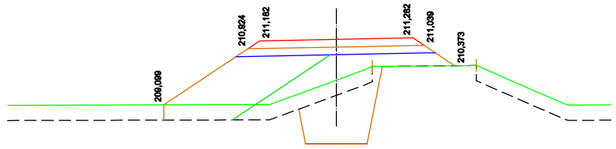
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A: | Nº DE PLANO: 3.3 | FECHA: MAR-2024

SUSTITUIDO POR: | HOJA: 2 de 10 | PÁGINA: 13

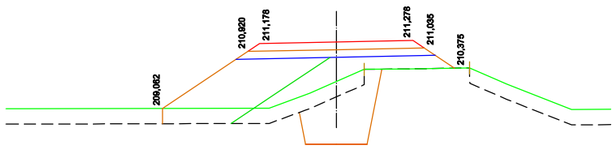
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+580,000 CR=211,232 CT=209,904



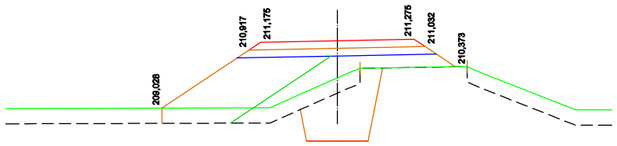
TV=2,04 SAN=1,36 D=3,82 T=6,05 SS=9,07
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+560,000 CR=211,229 CT=209,936



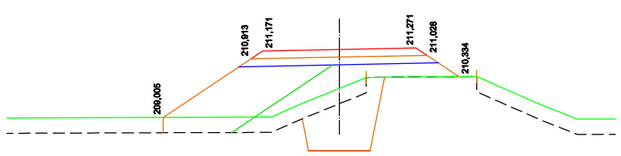
TV=1,97 SAN=1,32 D=3,86 T=6,15 SS=8,98
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+540,000 CR=211,225 CT=210,011



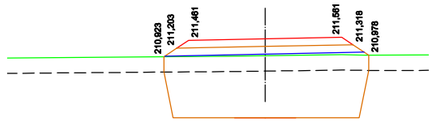
TV=1,94 SAN=1,29 D=3,92 T=6,24 SS=8,84
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+520,000 CR=211,222 CT=209,950



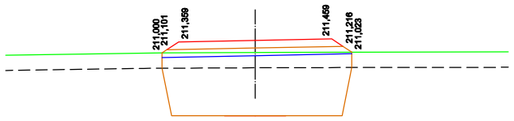
TV=1,99 SAN=1,33 D=3,83 T=6,29 SS=9,01
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+680,000 CR=211,511 CT=210,956



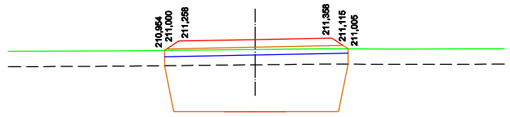
TV=2,00 SAN=11,05 D=0,00 T=0,00 SS=13,40
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+660,000 CR=211,410 CT=211,015



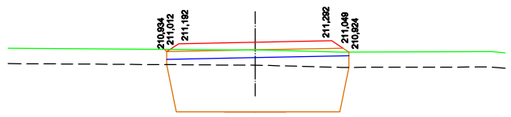
TV=1,86 SAN=10,45 D=0,00 T=3,96 SS=11,66
EXPL=1,51 COR=1,35

PK=0+640,000 CR=211,308 CT=210,984



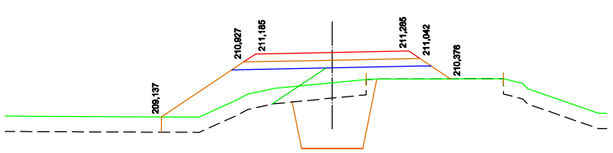
TV=1,80 SAN=9,86 D=0,00 T=0,00 SS=10,60
EXPL=1,49 COR=1,35

PK=0+620,000 CR=211,242 CT=210,991



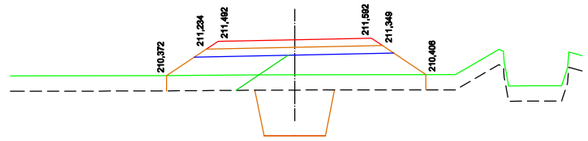
TV=1,78 SAN=9,73 D=0,00 T=0,00 SS=10,08
EXPL=1,47 COR=1,35

PK=0+600,000 CR=211,236 CT=210,249



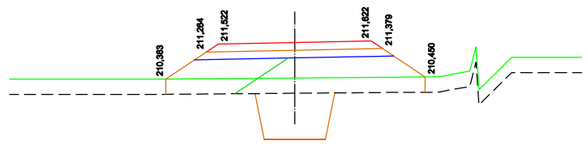
TV=2,00 SAN=1,34 D=3,98 T=5,37 SS=7,11
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+760,000 CR=211,542 CT=210,400



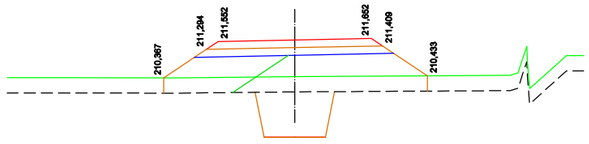
TV=2,54 SAN=1,69 D=3,44 T=3,17 SS=9,33
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+740,000 CR=211,572 CT=210,418



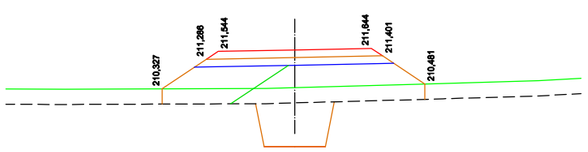
TV=2,54 SAN=1,69 D=3,45 T=3,22 SS=9,35
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+720,000 CR=211,603 CT=210,408



TV=2,58 SAN=1,72 D=3,39 T=3,37 SS=9,60
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+700,000 CR=211,595 CT=210,365



TV=2,57 SAN=1,71 D=3,26 T=3,47 SS=9,47
EXPL=1,53 COR=1,35

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

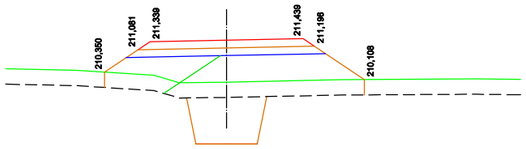
1:100 0 2.50m 5m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3.3	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 3 de 10	PÁGINA: 14

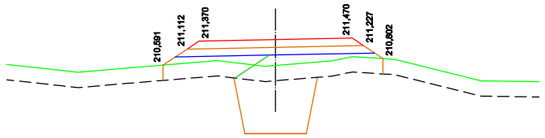
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+860,000 CR=211,390 CT=210,023



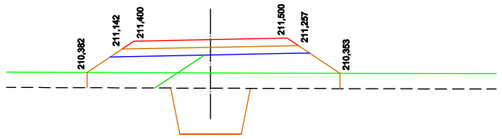
TV=2,54 SAN=1,70 D=3,51 T=2,96 SS=10,73
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+840,000 CR=211,420 CT=210,581



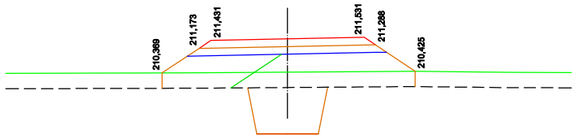
TV=2,15 SAN=1,43 D=4,14 T=1,99 SS=7,31
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+820,000 CR=211,451 CT=210,366



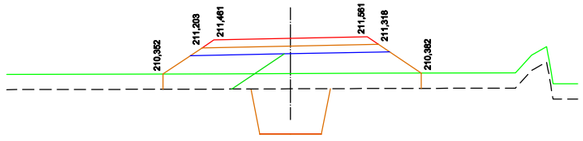
TV=2,47 SAN=1,65 D=3,44 T=2,90 SS=8,98
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+800,000 CR=211,481 CT=210,394



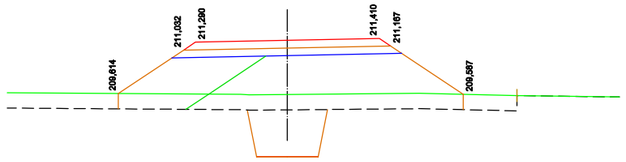
TV=2,48 SAN=1,66 D=3,48 T=3,01 SS=8,93
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+780,000 CR=211,512 CT=210,366



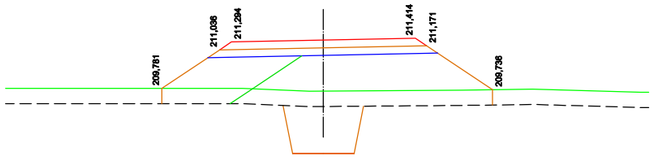
TV=2,53 SAN=1,69 D=3,38 T=3,15 SS=9,26
EXPL=1,53 COR=1,35

PK=0+900,000 CR=211,351 CT=209,579



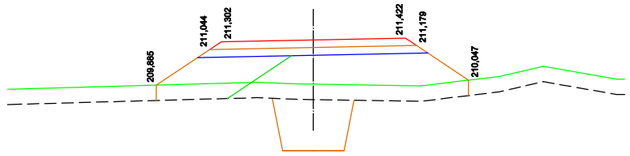
TV=3,37 SAN=2,25 D=3,53 T=4,86 SS=16,05
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+890,000 CR=211,355 CT=209,685



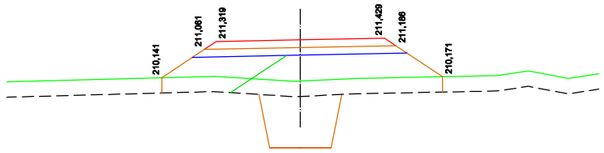
TV=3,24 SAN=2,15 D=3,56 T=4,36 SS=14,92
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+880,000 CR=211,363 CT=209,914



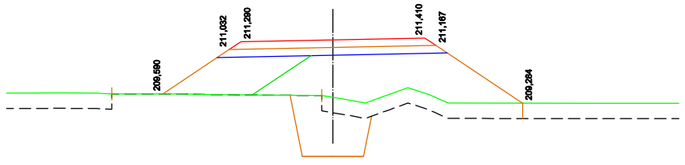
TV=3,06 SAN=2,03 D=3,89 T=4,00 SS=13,36
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+870,000 CR=211,375 CT=210,029



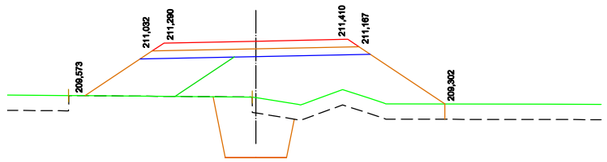
TV=2,75 SAN=1,83 D=3,99 T=3,31 SS=11,40
EXPL=1,66 COR=1,47

PK=0+940,000 CR=211,350 CT=209,474



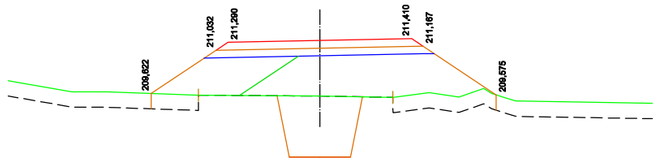
TV=1,97 SAN=1,31 D=3,68 T=3,67 SS=16,31
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+930,000 CR=211,350 CT=209,510



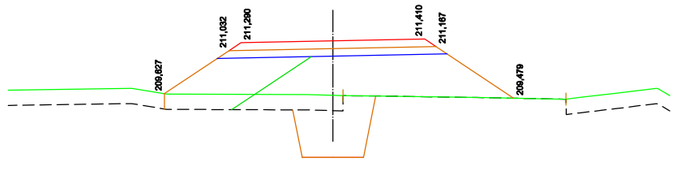
TV=1,88 SAN=1,26 D=3,85 T=3,70 SS=16,29
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+920,000 CR=211,350 CT=209,537



TV=1,47 SAN=0,98 D=4,75 T=4,41 SS=14,89
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+910,000 CR=211,350 CT=209,570



TV=1,75 SAN=1,16 D=4,02 T=4,84 SS=14,23
EXPL=1,78 COR=1,60

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5m

GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 3.3

FECHA: MAR-2024

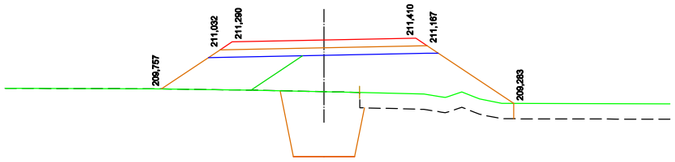
SUSTITUIDO POR:

HOJA: 4 de 10

PÁGINA: 15

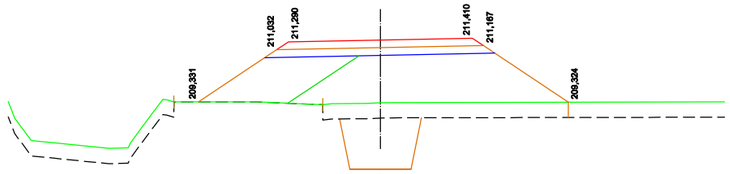
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+980,000 CR=211,350 CT=209,668



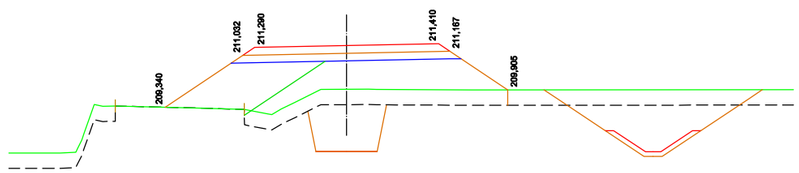
TV=1,51 SAN=1,00 D=5,03 T=3,18 SS=15,66
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+020,000 CR=211,350 CT=209,307



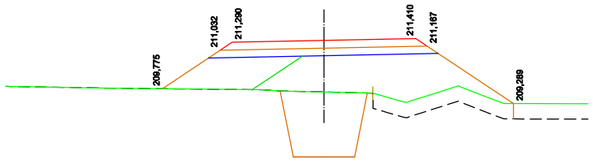
TV=2,40 SAN=1,61 D=3,87 T=4,41 SS=18,61
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+060,000 CR=211,350 CT=209,923



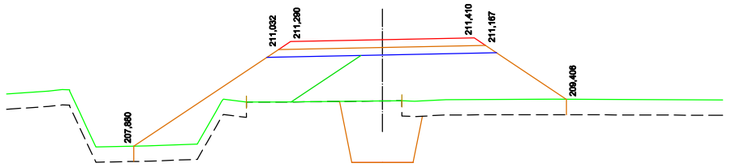
TV=2,58 SAN=1,71 D=3,46 T=4,50 SS=14,21
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+970,000 CR=211,350 CT=209,668



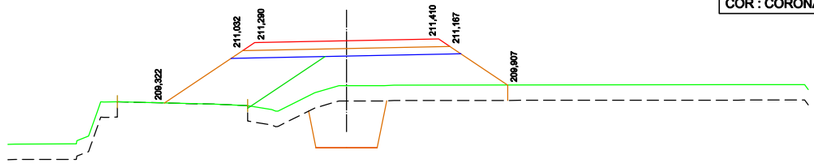
TV=1,38 SAN=0,91 D=5,13 T=3,12 SS=15,42
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+010,000 CR=211,350 CT=209,352



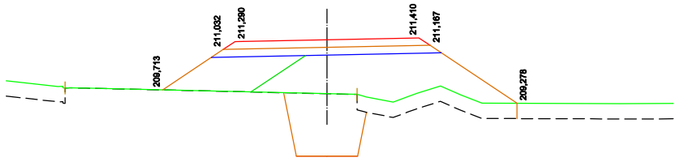
TV=2,71 SAN=1,81 D=4,45 T=10,41 SS=17,24
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+050,000 CR=211,350 CT=209,887



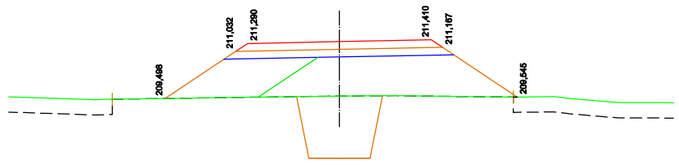
TV=2,55 SAN=1,69 D=3,36 T=4,54 SS=14,46
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+960,000 CR=211,350 CT=209,588



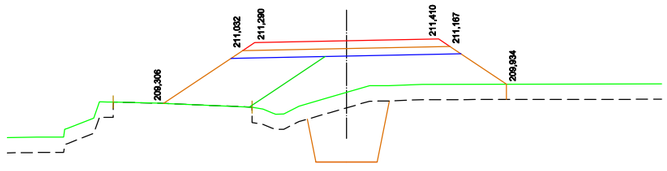
TV=1,56 SAN=1,05 D=4,71 T=3,35 SS=16,00
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+000,000 CR=211,350 CT=209,574



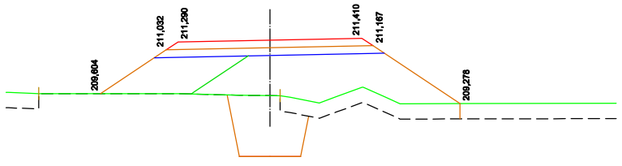
TV=0,00 SAN=0,00 D=4,86 T=3,82 SS=13,28
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+040,000 CR=211,350 CT=209,663



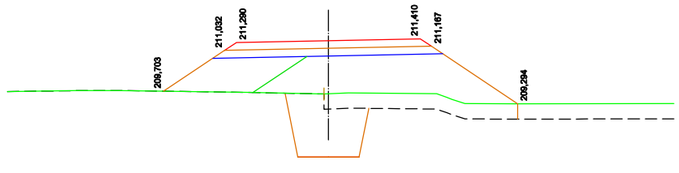
TV=2,49 SAN=1,66 D=4,13 T=4,64 SS=15,75
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+950,000 CR=211,350 CT=209,539



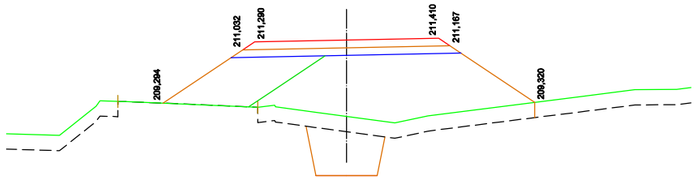
TV=1,76 SAN=1,17 D=4,18 T=3,58 SS=16,28
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=0+990,000 CR=211,350 CT=209,617



TV=1,90 SAN=1,26 D=4,27 T=3,35 SS=15,94
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+030,000 CR=211,350 CT=208,861



TV=2,71 SAN=1,80 D=3,28 T=4,68 SS=21,42
EXPL=1,78 COR=1,60

LEYENDA

- PK : PUNTO KILOMÉTRICO
- CR : COTA RASANTE
- CT : COTA TERRENO
- TV : TIERRA VEGETAL
- D : DESMONTE
- T : TERRAPLEN
- SAN : SANEO
- SS : S. SELECCIONADO
- EXPL: EXPLANADA
- COR : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5m

GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 3.3

HOJA: 5 de 10

FECHA: MAR-2024

SUSTITUIDO POR:

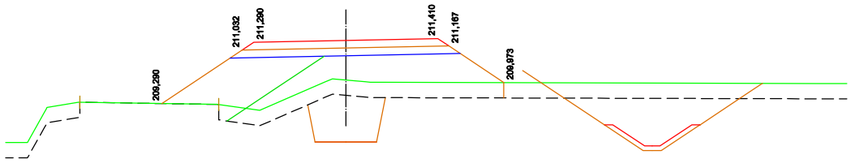
PÁGINA: 16

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

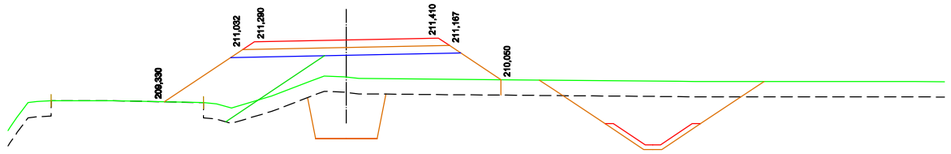
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK= 1+100,000 CR=211,350 CT=210,058



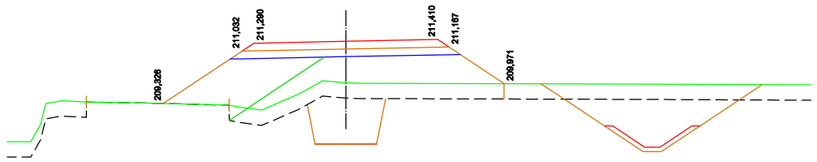
TV=2,79 SAN=1,86 D=3,33 T=4,93 SS=13,63
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+140,000 CR=211,350 CT=210,134



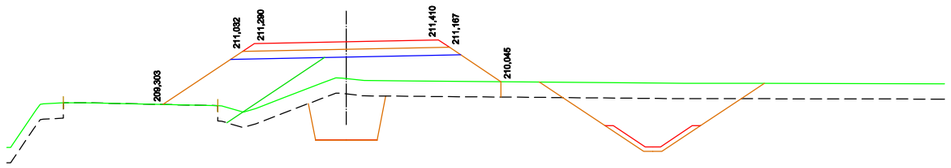
TV=2,91 SAN=1,94 D=3,39 T=5,13 SS=12,47
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+090,000 CR=211,350 CT=210,002



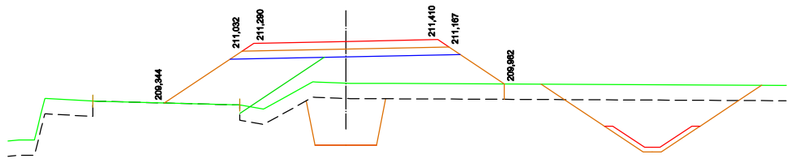
TV=2,69 SAN=1,79 D=3,41 T=4,69 SS=13,65
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+130,000 CR=211,350 CT=210,146



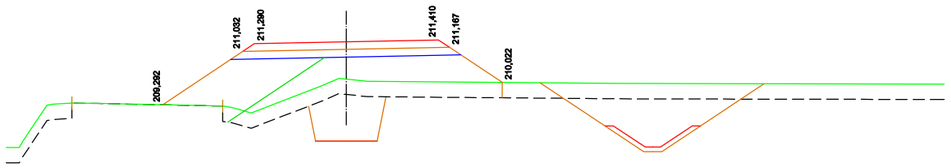
TV=2,77 SAN=1,85 D=3,26 T=4,94 SS=12,82
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+080,000 CR=211,350 CT=209,990



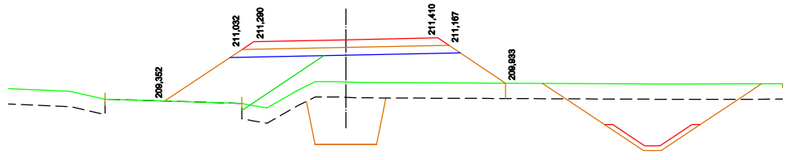
TV=2,59 SAN=1,72 D=3,52 T=4,52 SS=13,54
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+120,000 CR=211,350 CT=210,134



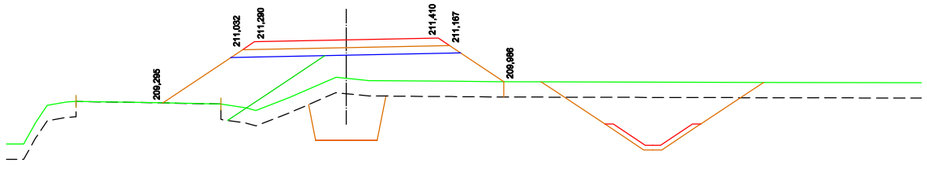
TV=2,74 SAN=1,82 D=3,25 T=4,87 SS=13,16
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+070,000 CR=211,350 CT=209,971



TV=2,58 SAN=1,72 D=3,52 T=4,50 SS=13,84
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+110,000 CR=211,350 CT=210,096



TV=2,77 SAN=1,84 D=3,29 T=4,90 SS=13,44
EXPL=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5m

GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 3.3

HOJA: 6 de 10

FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 17

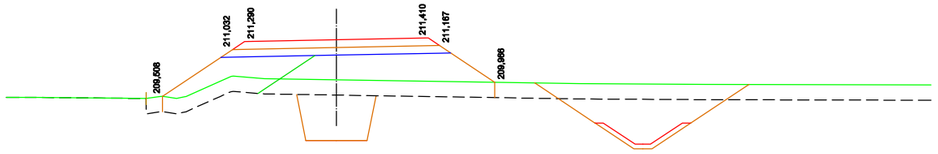
SUSTITUIDO POR:

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

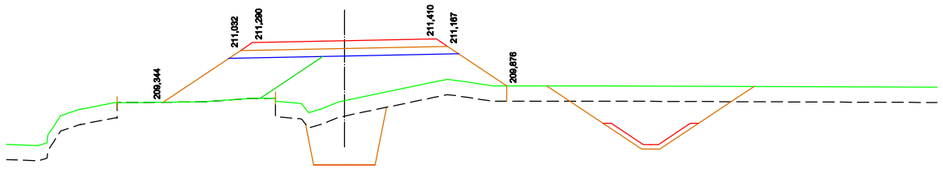
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=1+180,000 CR=211,350 CT=210,049



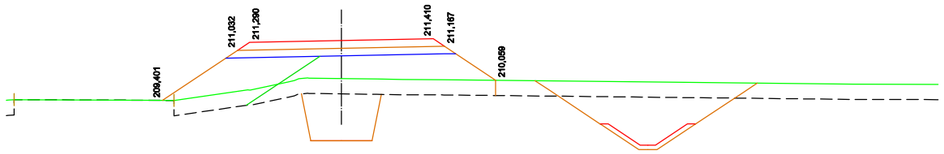
TV=3,25 SAN=2,17 D=3,40 T=4,42 SS=11,99
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+220,000 CR=211,350 CT=209,390



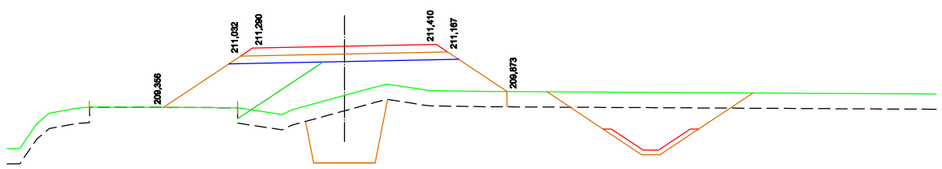
TV=2,26 SAN=1,51 D=3,61 T=4,21 SS=15,14
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+170,000 CR=211,350 CT=210,112



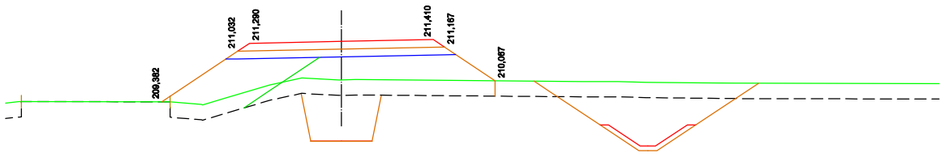
TV=3,15 SAN=2,09 D=3,53 T=4,98 SS=11,81
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+210,000 CR=211,350 CT=209,741



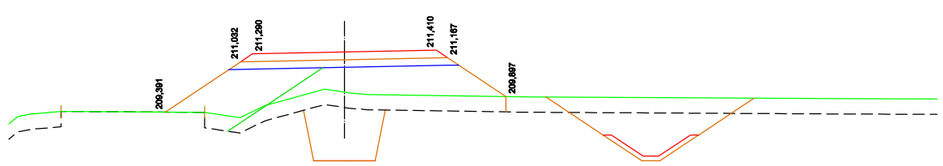
TV=2,64 SAN=1,75 D=3,98 T=4,44 SS=15,24
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+160,000 CR=211,350 CT=210,092



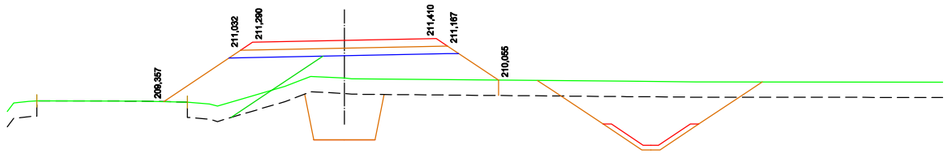
TV=3,18 SAN=2,12 D=3,49 T=5,36 SS=11,67
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+200,000 CR=211,350 CT=210,042



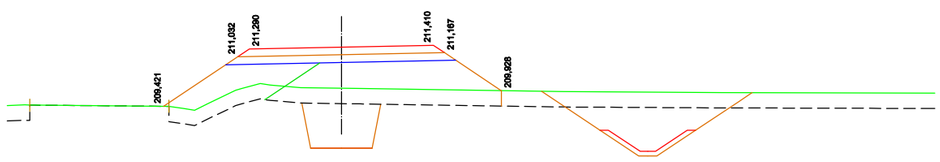
TV=2,95 SAN=1,96 D=4,04 T=4,93 SS=13,79
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+150,000 CR=211,350 CT=210,121



TV=3,05 SAN=2,03 D=3,47 T=5,33 SS=12,03
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+190,000 CR=211,350 CT=210,009



TV=3,26 SAN=2,16 D=3,33 T=4,88 SS=12,20
EXPL=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 Din A1

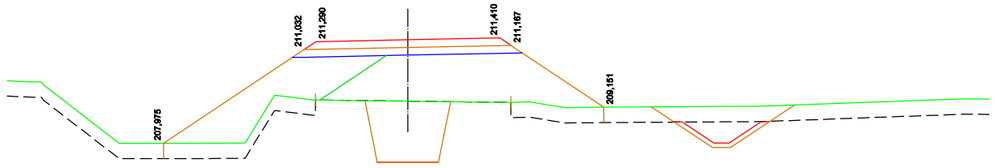
0 2.50m 5m

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 3.3 HOJA: 7 de 10	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 18

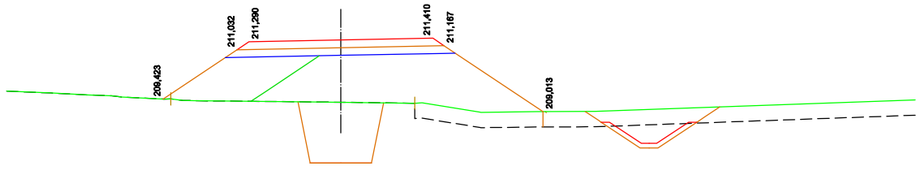
GOBIERNO DE ARAGON

PK=1+260,000 CR=211,350 CT=209,350



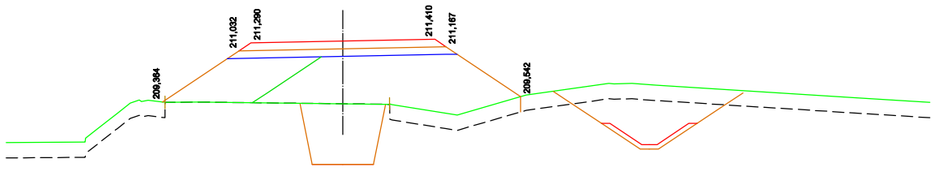
TV=2,40 SAN=1,59 D=4,78 T=9,45 SS=16,99
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+250,000 CR=211,350 CT=209,321



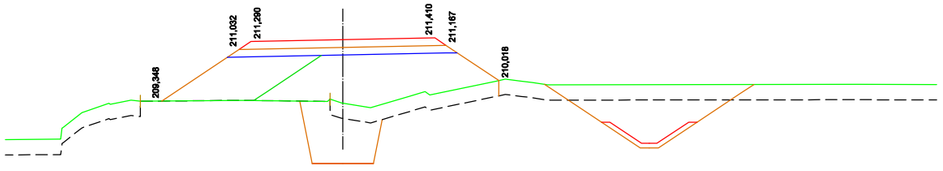
TV=1,26 SAN=0,83 D=4,74 T=4,23 SS=18,29
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+240,000 CR=211,350 CT=209,307



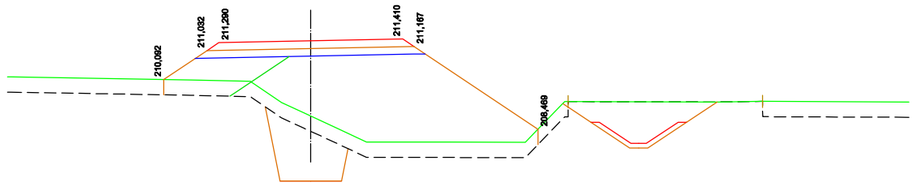
TV=1,28 SAN=0,90 D=4,75 T=4,31 SS=18,05
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+230,000 CR=211,350 CT=209,281



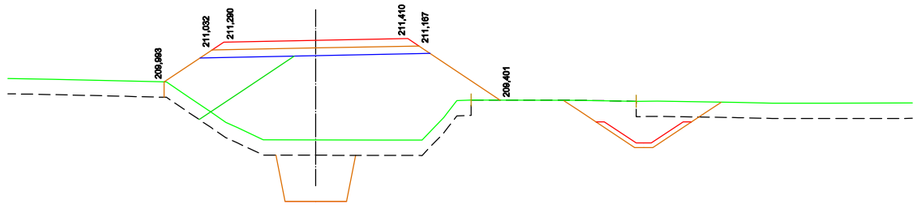
TV=1,65 SAN=1,10 D=3,83 T=4,30 SS=15,57
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+300,000 CR=211,350 CT=208,898



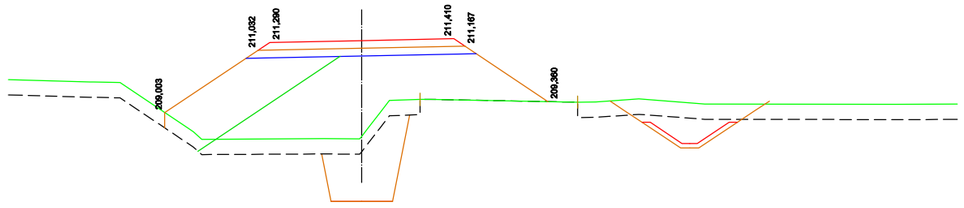
TV=3,66 SAN=2,44 D=3,87 T=3,47 SS=26,80
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+290,000 CR=211,350 CT=208,103



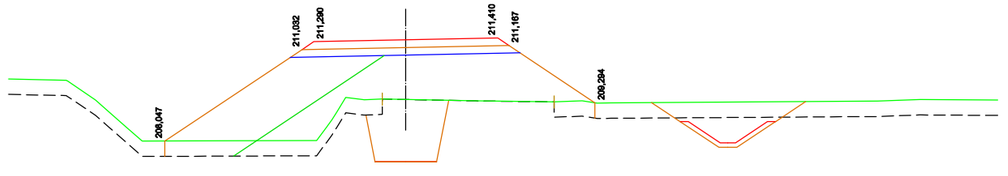
TV=3,01 SAN=2,00 D=3,46 T=4,50 SS=26,57
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+280,000 CR=211,350 CT=208,224



TV=2,50 SAN=1,67 D=4,85 T=7,49 SS=23,49
EXPL=1,78 COR=1,60

PK=1+270,000 CR=211,350 CT=209,401



TV=2,53 SAN=1,69 D=4,57 T=9,49 SS=19,48
EXPL=1,78 COR=1,60

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5m

GRAFICA

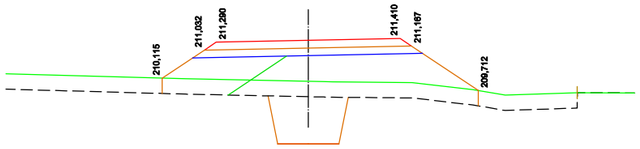
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3.3	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 8 de 10	PÁGINA: 19

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

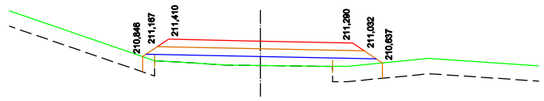
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK= 1+340,000 CR=211,350 CT=210,010



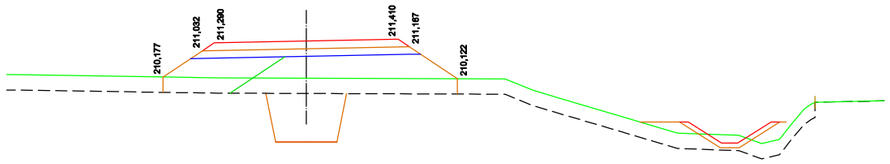
TV=3,09 SAN=2,06 D=3,56 T=3,41 SS=12,79
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+380,000 CR=211,350 CT=210,551



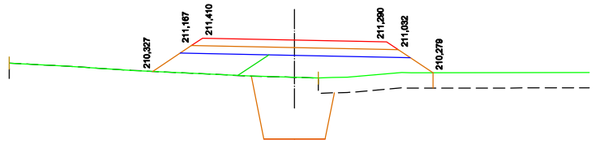
TV=0,61 SAN=0,41 D=0,00 T=0,00 SS=3,02
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+330,000 CR=211,350 CT=210,140



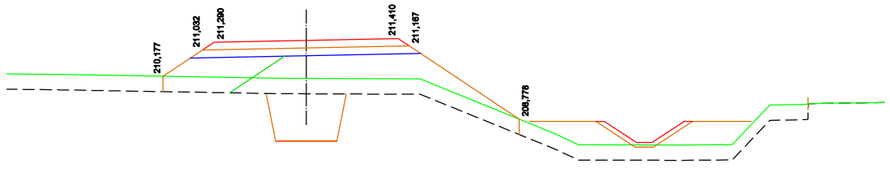
TV=2,88 SAN=1,92 D=3,66 T=3,21 SS=11,33
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+370,000 CR=211,350 CT=210,132



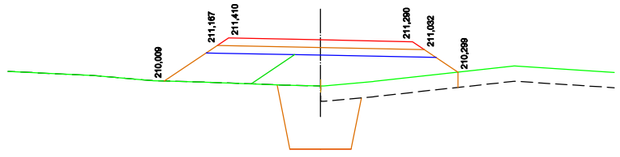
TV=1,12 SAN=0,75 D=4,55 T=1,89 SS=9,96
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+320,000 CR=211,350 CT=210,106



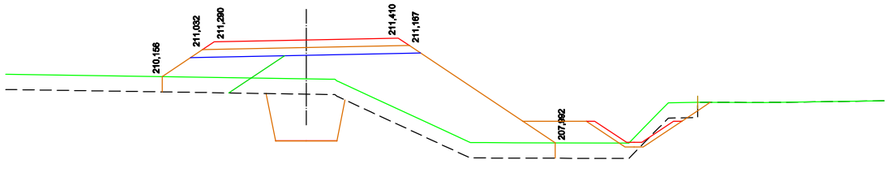
TV=3,49 SAN=2,32 D=3,58 T=3,21 SS=13,30
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+360,000 CR=211,350 CT=209,847



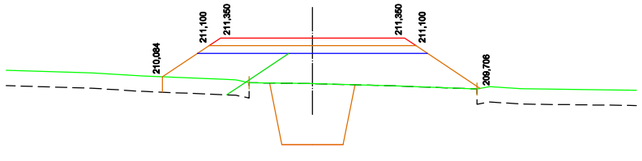
TV=1,34 SAN=0,90 D=4,39 T=2,77 SS=11,37
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+310,000 CR=211,350 CT=210,083



TV=3,85 SAN=2,56 D=3,48 T=3,28 SS=20,28
EXPL=1,78 COR=1,60

PK= 1+350,000 CR=211,350 CT=209,863



TV=0,85 SAN=0,61 D=4,75 T=3,67 SS=11,27
EXPL=1,78 COR=1,59

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5m

GRAFICA

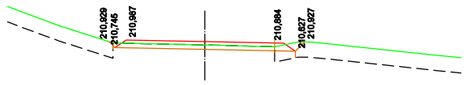
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	3.3	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 9 de 10	PÁGINA: 20

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

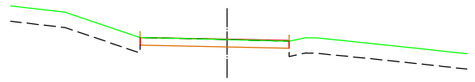
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SAN : SANEO
SS : S. SELECCIONADO
EXPL: EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=1+400,000 CR=210,936 CT=210,825



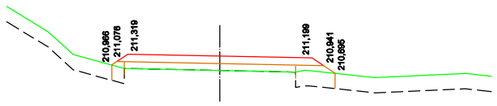
TV=0,29 SAN=0,26 D=0,73 T=0,00 SS=0,20
EXPL=0,00 COR=1,38

PK=1+413,244 CR=210,883 CT=210,872



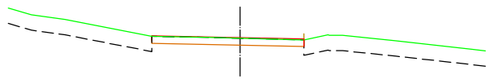
TV=0,00 SAN=0,00 D=1,17 T=0,00 SS=0,00
EXPL=0,00 COR=1,17

PK=1+390,000 CR=211,259 CT=210,787



TV=0,51 SAN=0,34 D=0,00 T=0,00 SS=2,35
EXPL=0,00 COR=1,60

PK=1+410,000 CR=210,883 CT=210,860



TV=0,00 SAN=0,00 D=1,13 T=0,00 SS=0,00
EXPL=0,00 COR=1,23

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5m

GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 3.3

FECHA: MAR-2024

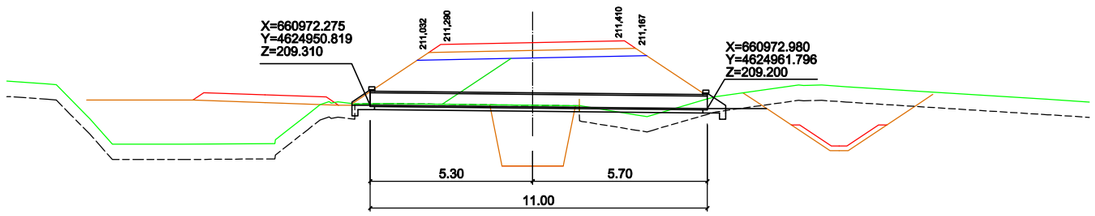
SUSTITUIDO POR:

HOJA: 10 de 10

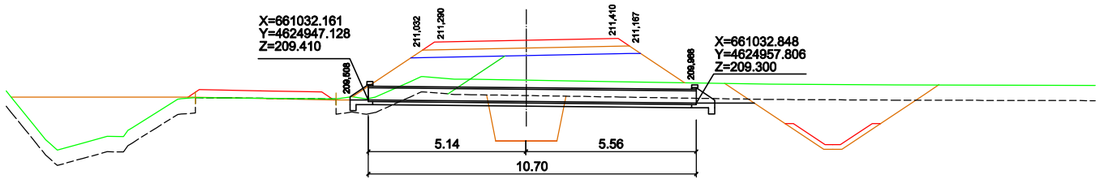
PÁGINA: 21

GOBIERNO DE ARAGON

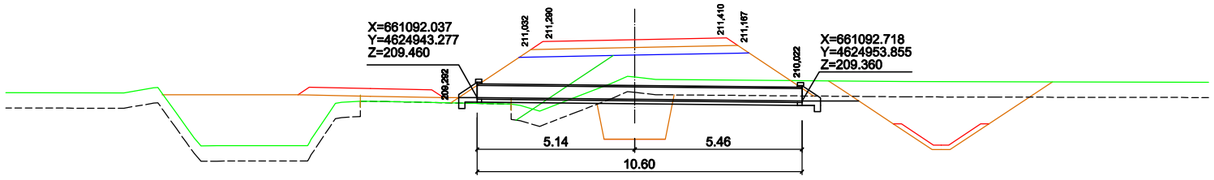
PK= 1+240,000 CR=211,350 CT=209,307



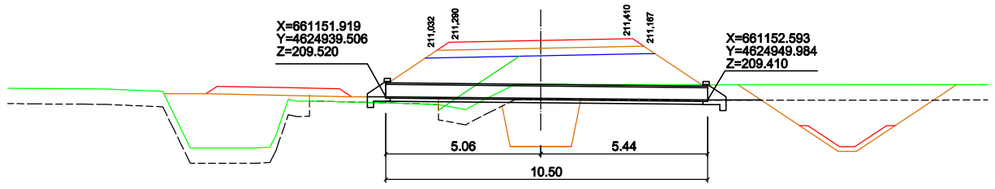
PK= 1+180,000 CR=211,350 CT=210,049



PK= 1+120,000 CR=211,350 CT=210,134

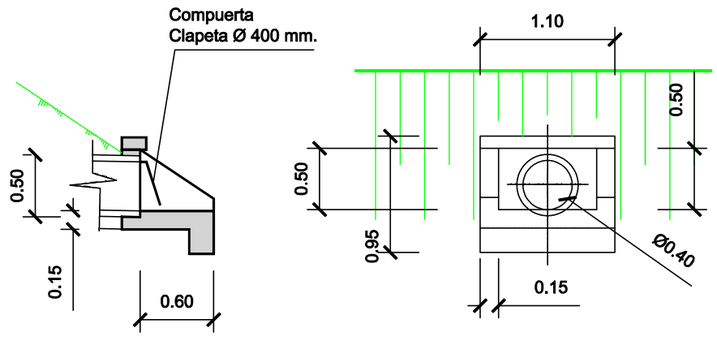


PK= 1+060,000 CR=211,350 CT=209,923



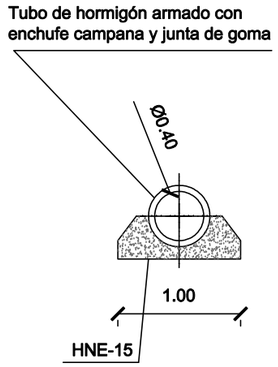
DETALLE BOQUILLAS

ESCALA 1:25



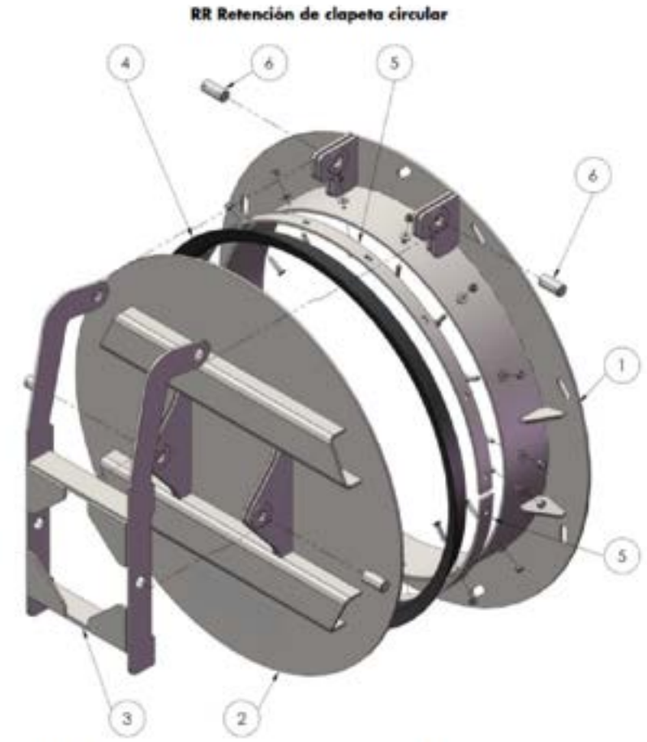
SECCIÓN TIPO

ESCALA 1:25



COMPUERTA TIPO CLAPETA

NOTA: LAS COMPUERTAS TIPO CLAPETA SE DISPONDRÁN EN LA BOQUILLA DE SALIDA AL ESCORREDERO



ITEM	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	Bastidor	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
2	Tablero	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
3	Palanca	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
4	Junta de estanqueidad	EPDM
5	Llanta de junta	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
6	Bulón	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DE DRENES TORRES DE BERRELLEN

ESCALA:

1:100 0 2.50m 5m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 3.4

FECHA: MAR-2024

SUSTITUIDO POR:

HOJA 1 de 1

PÁGINA: 22

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

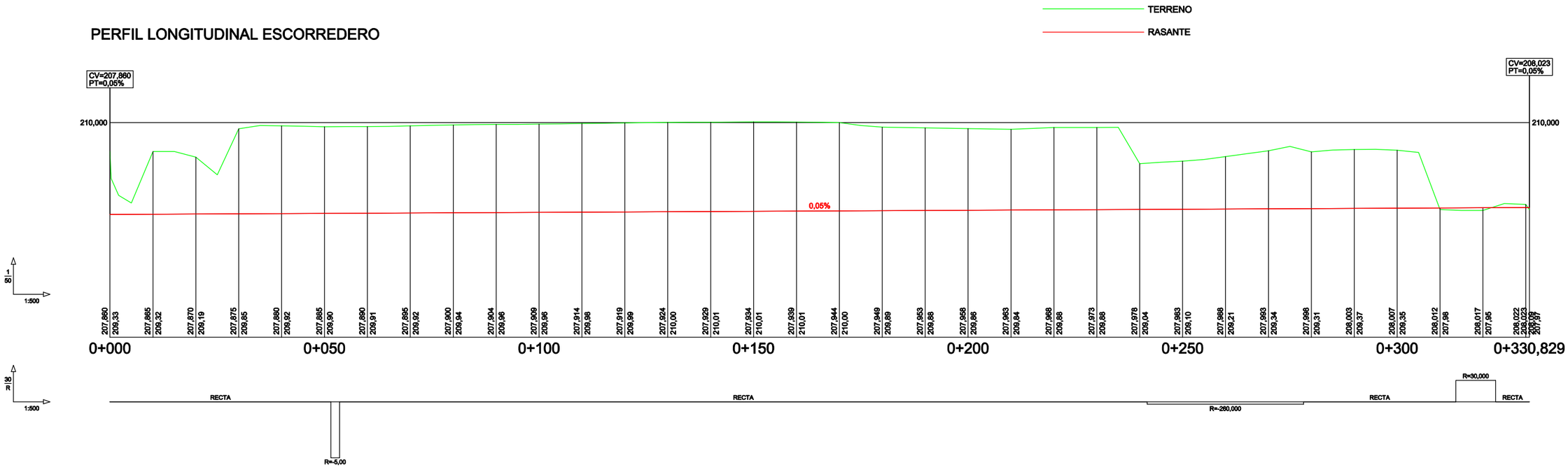
1:500 | 0 12.50m 25.00m

Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	4	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 23

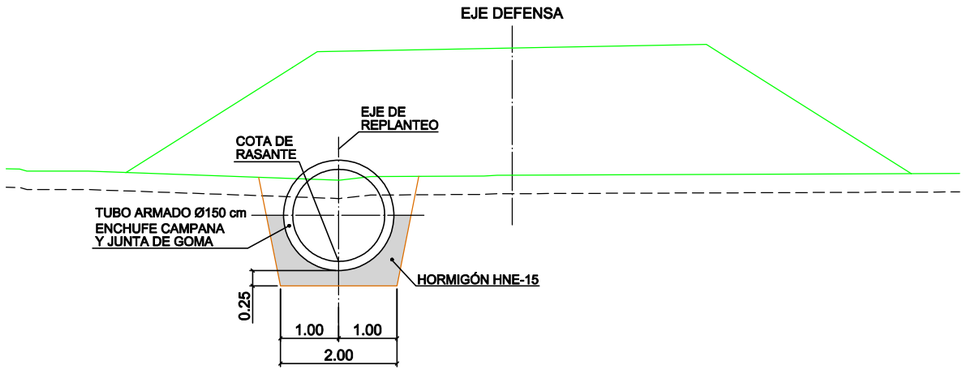
GOBIERNO DE ARAGON

PERFIL LONGITUDINAL ESCORREDERO



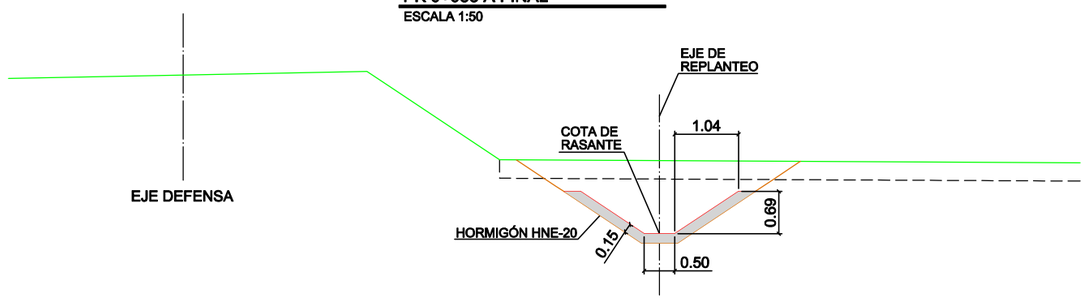
SECCIÓN TIPO ESCORREDERO PK 0+000 A 0+050

ESCALA 1:50



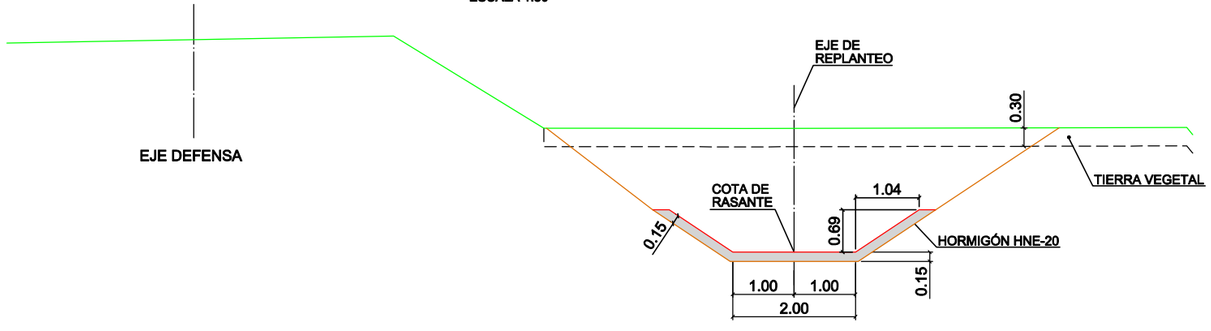
SECCIÓN TIPO ESCORREDERO PK 0+055 A FINAL

ESCALA 1:50



SECCIÓN TIPO ESCORREDERO PK 0+050

ESCALA 1:50



NOTA:
ENTRE LOS PK 0+050 Y 0+055
SE PRODUCE LA TRANSICIÓN
LINEAL DE ANCHURA DE SOLERA
DE 2,00 A 0,50 m

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:
PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TIPO ESCORREDERO TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: LAS INDICADAS

Din A1 GRAFICA

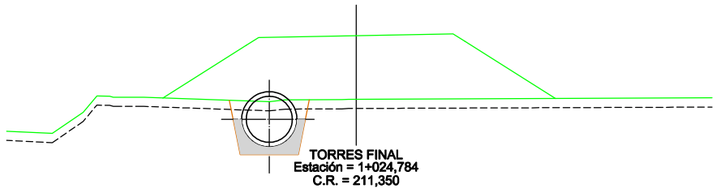
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 4.1 HOJA: 1 de 1	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 24

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

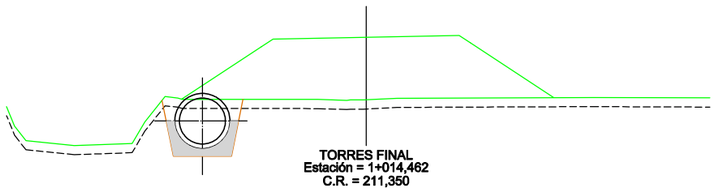
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
HOR: HORMIGÓN

PK=0+020,000 CR=207,870 CT=209,195



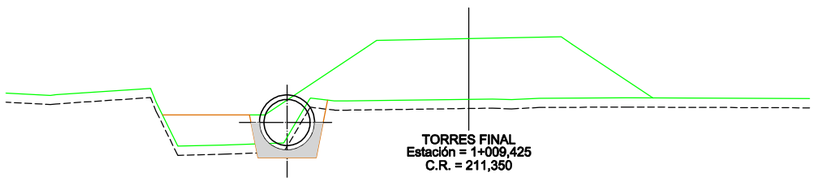
TV=0,77 D=2,83 T=0,00 HOR=1,20

PK=0+010,000 CR=207,865 CT=209,323



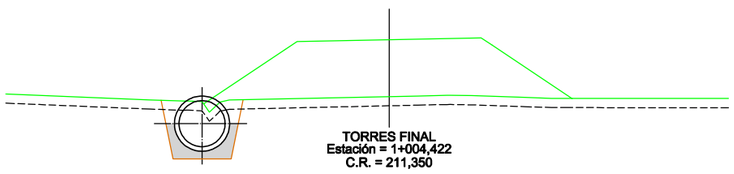
TV=0,78 D=3,10 T=0,00 HOR=1,20

PK=0+005,000 CR=207,863 CT=208,127



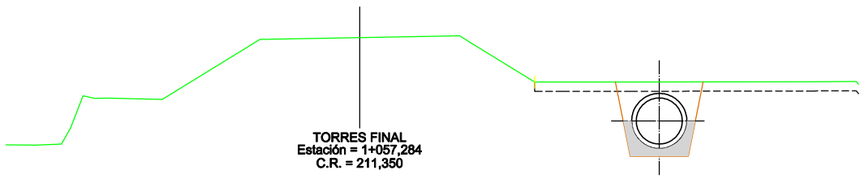
TV=1,56 D=1,18 T=2,69 HOR=1,20

PK=0+000,000 CR=207,860 CT=209,329



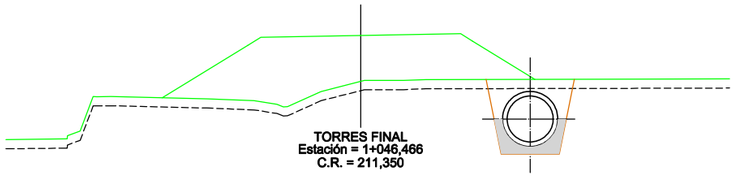
TV=0,80 D=3,05 T=0,00 HOR=1,20

PK=0+050,000 CR=207,885 CT=209,902



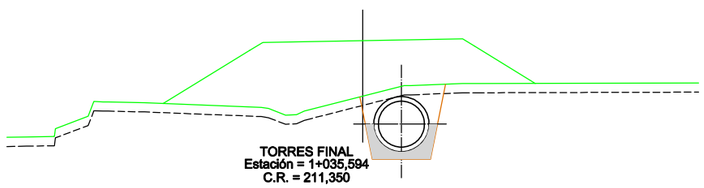
TV=0,84 D=4,51 T=0,00 HOR=1,20

PK=0+040,000 CR=207,880 CT=209,922



TV=0,85 D=4,58 T=0,00 HOR=1,20

PK=0+030,000 CR=207,875 CT=209,854



TV=0,82 D=4,25 T=0,00 HOR=1,20

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES
ESCORREDERO
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: 1:100 Din A1

0 2.50m 5m

GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

Nº DE PLANO: 4.2

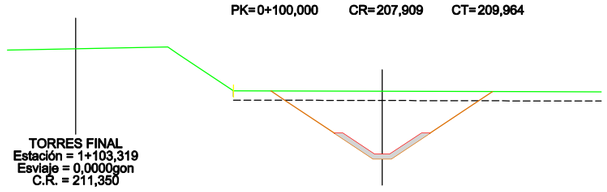
HOJA: 1 de 4

FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 25

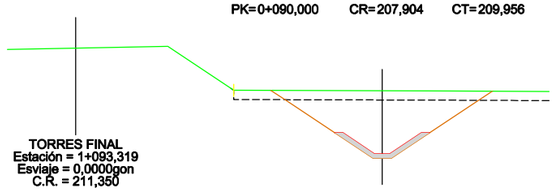
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+100,000 CR=207,909 CT=209,964



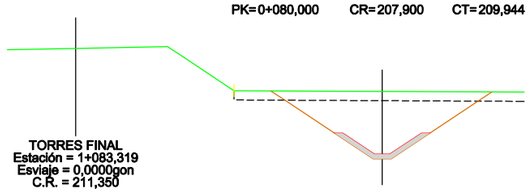
TV=2,17 D=6,59 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+090,000 CR=207,904 CT=209,956



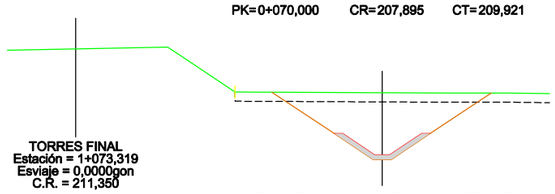
TV=2,17 D=6,57 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+080,000 CR=207,900 CT=209,944



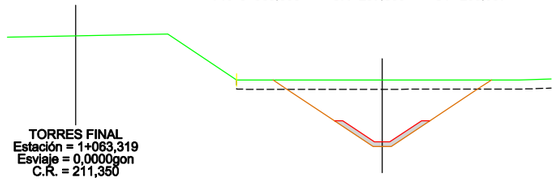
TV=2,16 D=6,53 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+070,000 CR=207,895 CT=209,921



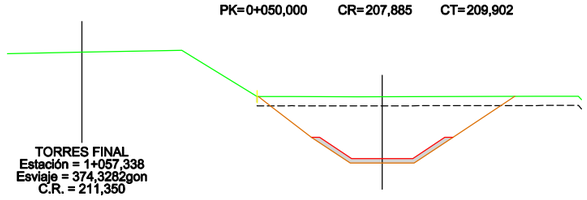
TV=2,15 D=6,42 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+060,000 CR=207,890 CT=209,907



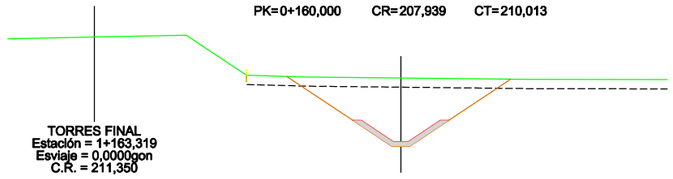
TV=2,14 D=6,36 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+050,000 CR=207,885 CT=209,902



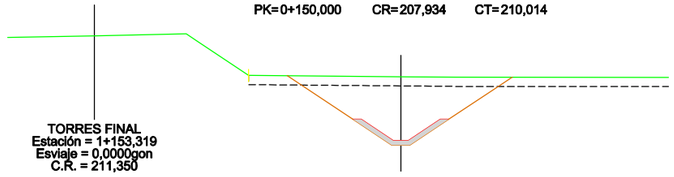
TV=2,51 D=9,07 T=0,00 HOR=0,72

PK=0+160,000 CR=207,939 CT=210,013



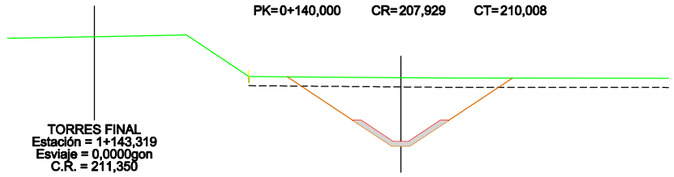
TV=2,19 D=6,72 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+150,000 CR=207,934 CT=210,014



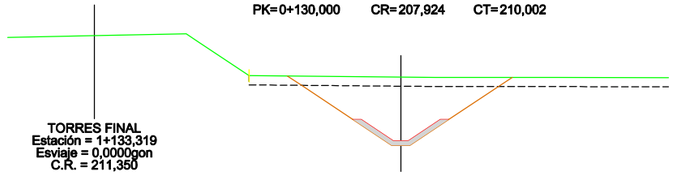
TV=2,20 D=6,76 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+140,000 CR=207,929 CT=210,008



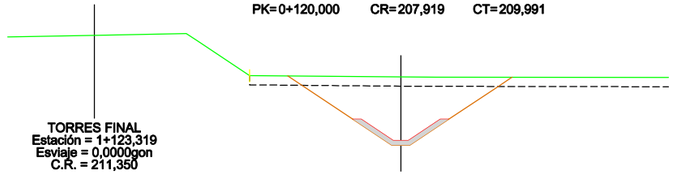
TV=2,20 D=6,76 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+130,000 CR=207,924 CT=210,002



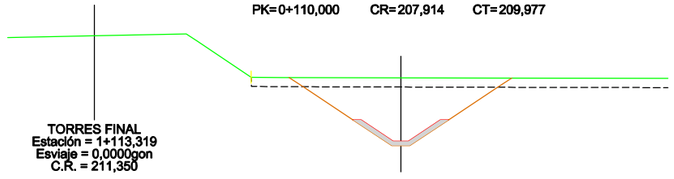
TV=2,20 D=6,76 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+120,000 CR=207,919 CT=209,991



TV=2,20 D=6,73 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+110,000 CR=207,914 CT=209,977



TV=2,18 D=6,64 T=0,00 HOR=0,50

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
HOR: HORMIGÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES
ESCORREDERO
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

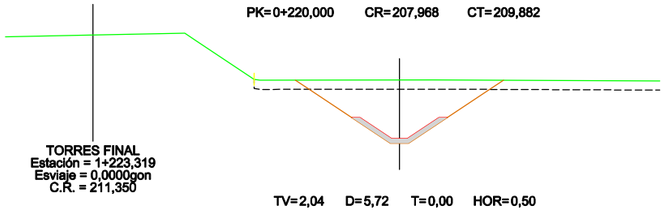
Nº DE PLANO: 4.2

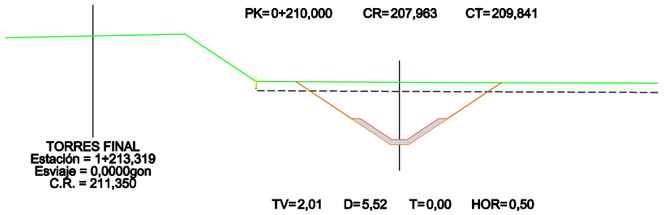
HOJA: 2 de 4

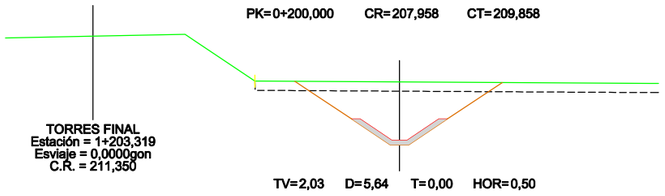
FECHA: MAR-2024

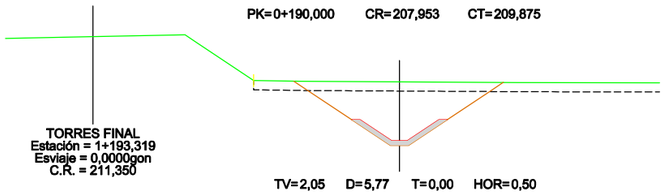
PÁGINA: 26

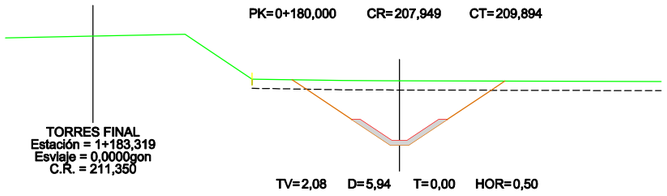
GOBIERNO DE ARAGON

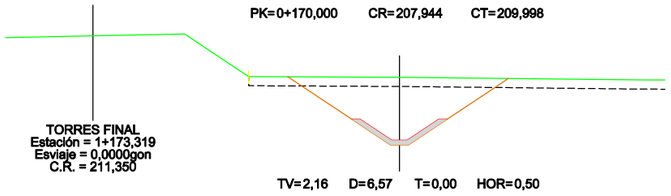


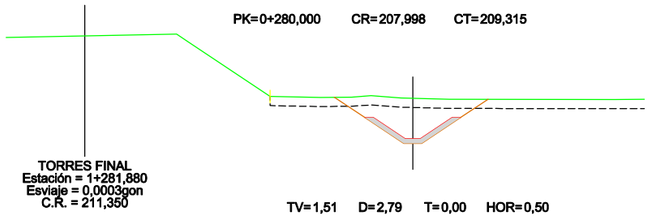


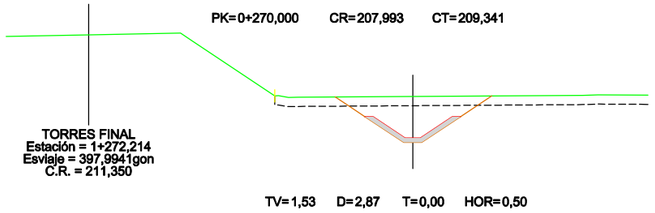


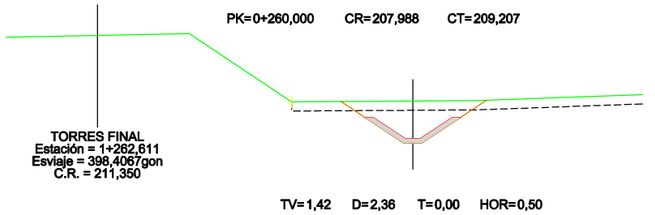


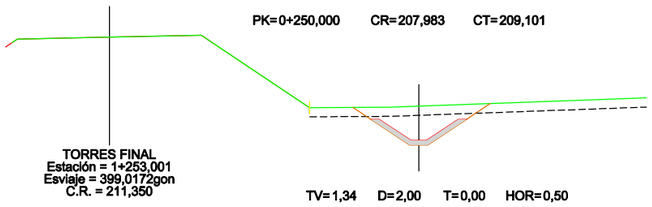


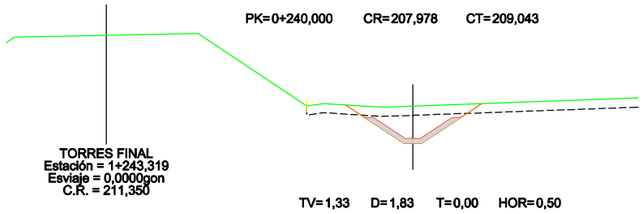


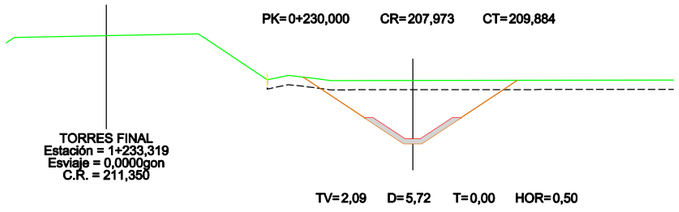












LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
HOR: HORMIGÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES
ESCORREDERO
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5m

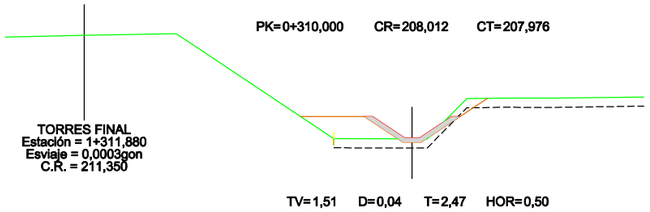
Din A1 GRAFICA

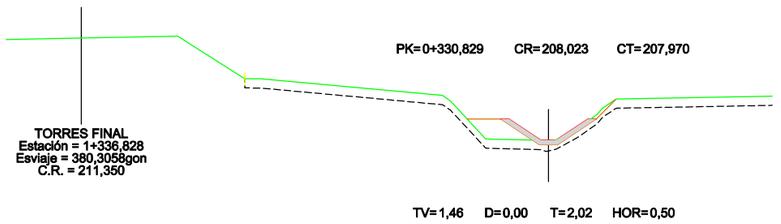
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	4.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 3 de 4	PÁGINA: 27

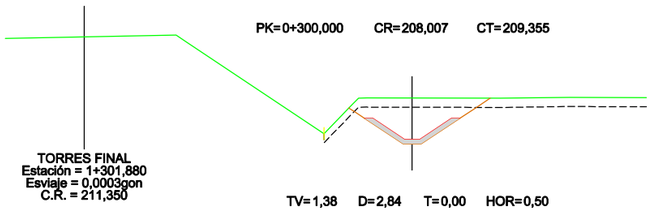
GOBIERNO DE ARAGON

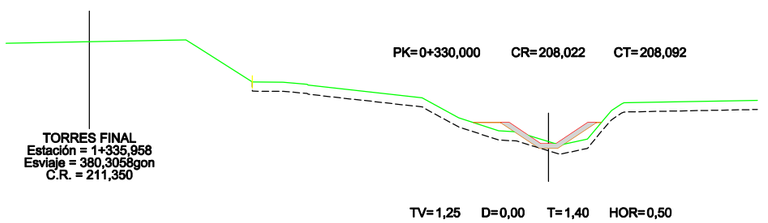
LEYENDA

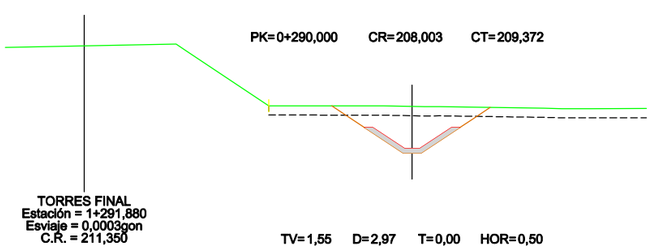
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
HOR: HORMIGÓN

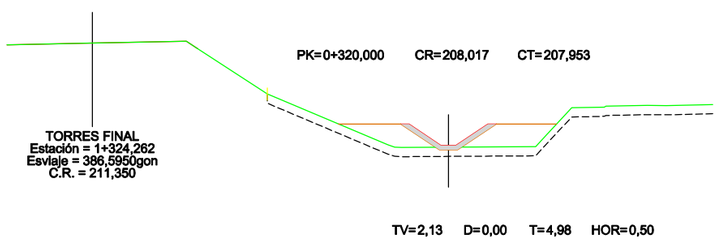












Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES
ESCORREDERO
TORRES DE BERRELLÉN

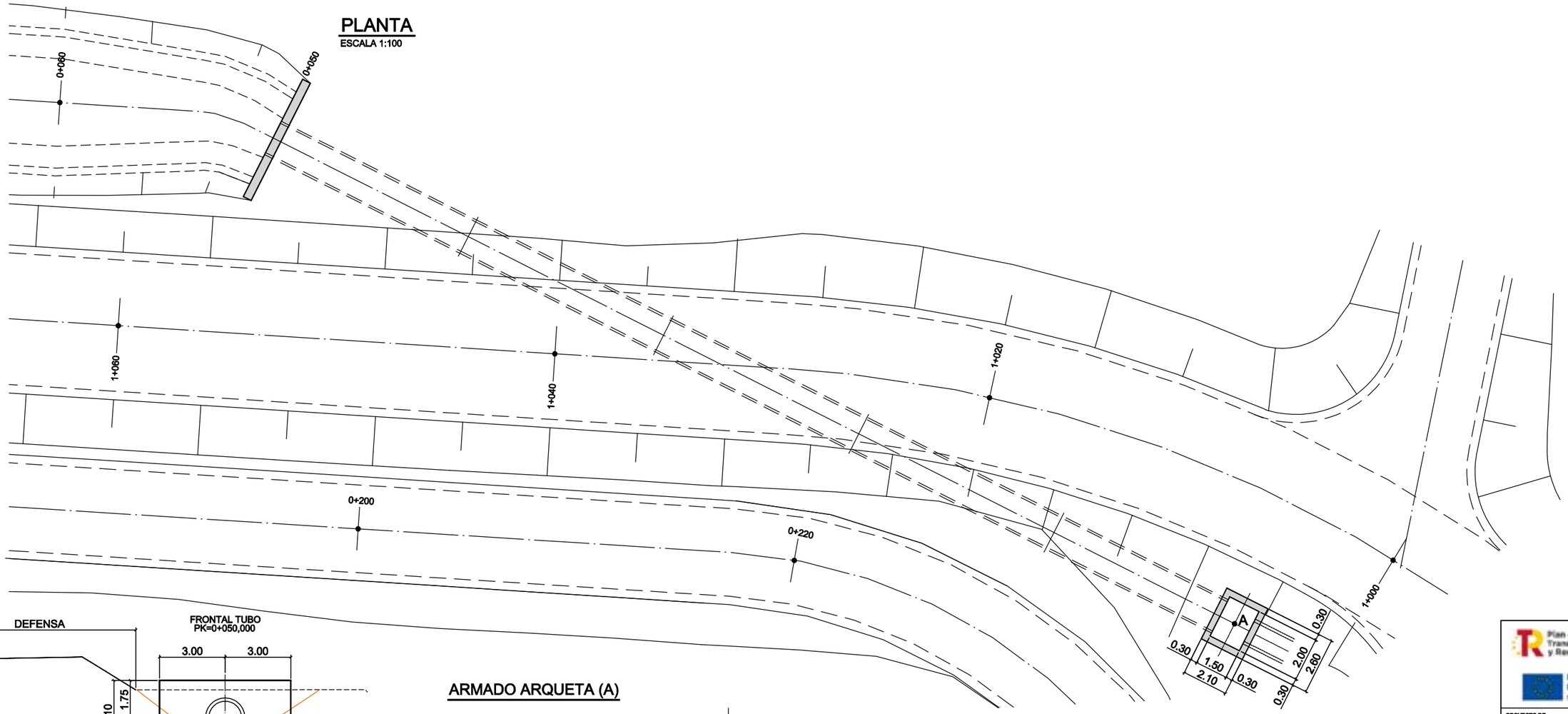
ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5m)

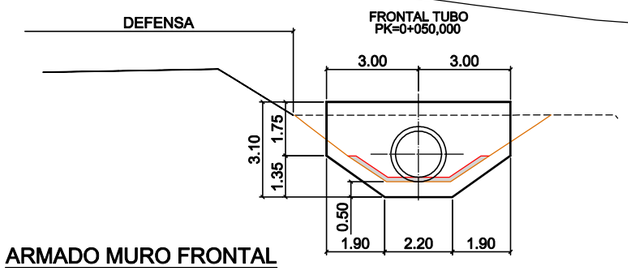
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	4.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 4 de 4	PÁGINA: 28

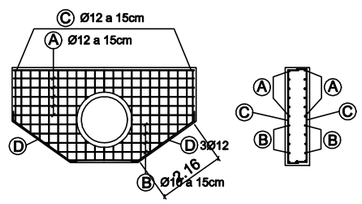
GOBIERNO DE ARAGON

PLANTA
ESCALA 1:100





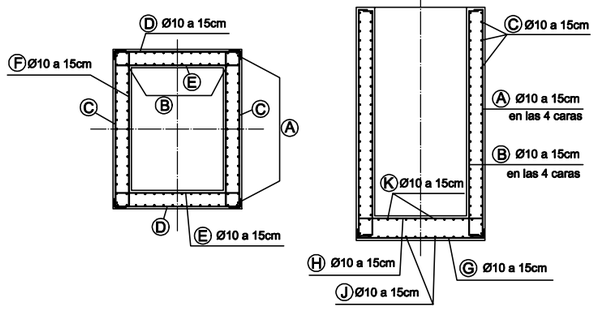
ARMADO MURO FRONTAL



FORMA	Ø	Num.	Long.	Peso Kg
A 5.90	12	24	5.90	130.27
B 4.00	12	18	4.20	66.24
C 0.15 / 2.32 / 3.00 / 0.15	12	52	2.62	125.34
	12	30	3.30	91.08
D 0.15 / 2.30 / 0.15	12	6	2.60	14.35
			TOTAL	427.28 Kg

ALZADO
ESCALA 1:100

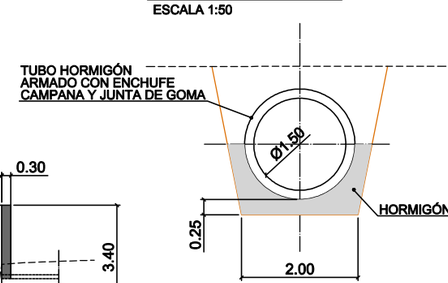
ARMADO ARQUETA (A)



FORMA	Ø	Num.	Long.	Peso Kg
A 0.15 / 3.35 / 0.15	10	62	3.50	138.88
B 0.15 / 3.35 / 0.15	10	50	3.50	112.00
C 2.50	10	50	2.80	89.60
D 2.00	10	50	2.30	73.60
E 2.00	10	46	2.00	58.88
F 2.50	10	46	2.50	73.60

FORMA	Ø	Num.	Long.	Peso Kg
G 0.15 / 2.00 / 0.15	10	17	2.30	25.02
H 2.00	10	17	2.00	21.76
J 0.15 / 2.50 / 0.15	10	14	2.80	25.09
K 2.50	10	12	2.50	19.20
			TOTAL	637.63 Kg

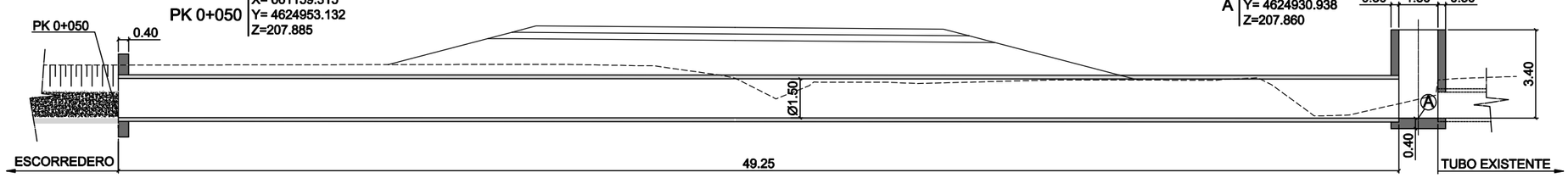
SECCIÓN TUBO
ESCALA 1:50



TORRES FINAL
Estación = 1+032,371

PK 0+050
X= 661159.315
Y= 4624953.132
Z=207.885

A
X= 661203.280
Y= 4624930.938
Z=207.860



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:
OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:
ESCORREDERO PASO BAJO DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: LAS INDICADAS
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:
Nº DE PLANO: 4.3
HOJA: 1 de 1
FECHA: MAR-2024
PÁGINA: 29

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA CAMINO ACCESO A FINCAS

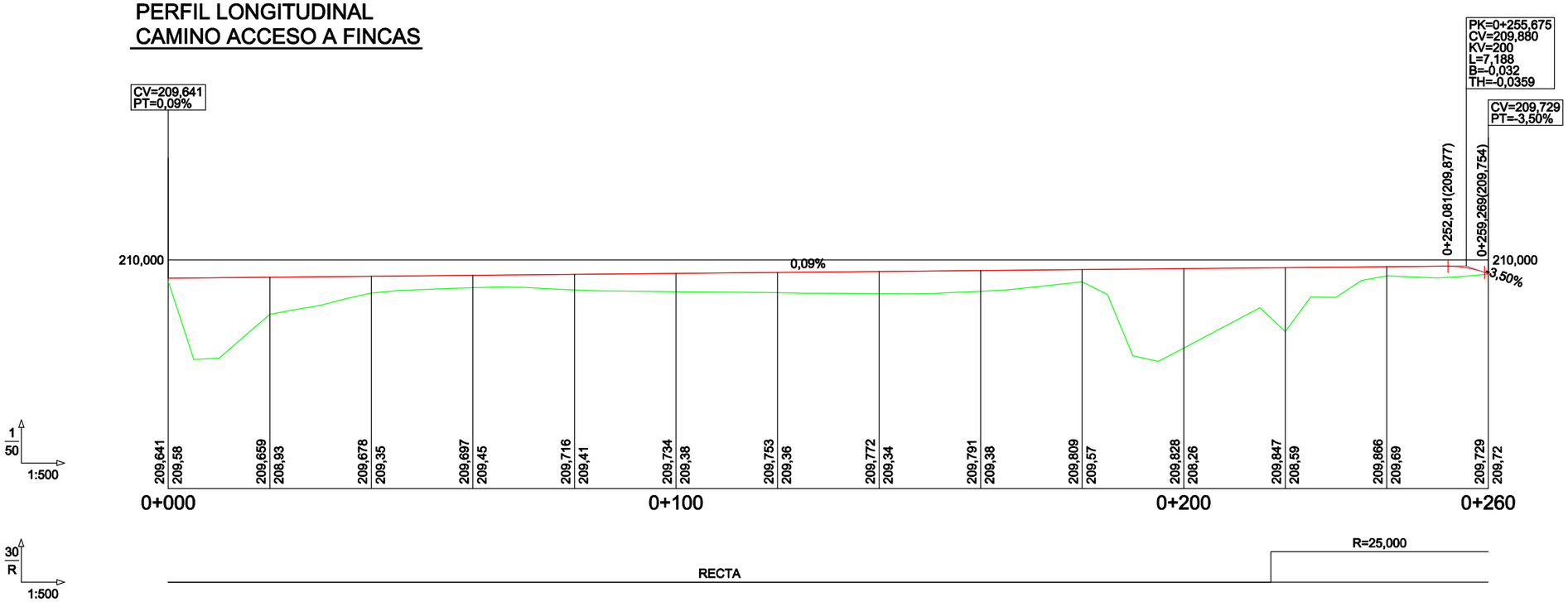
ESCALA: 1:500 — 0 — 12.50m — 25.00m

Din A1 — GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	5	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 30

GOBIERNO DE ARAGON

PERFIL LONGITUDINAL
CAMINO ACCESO A FINCAS

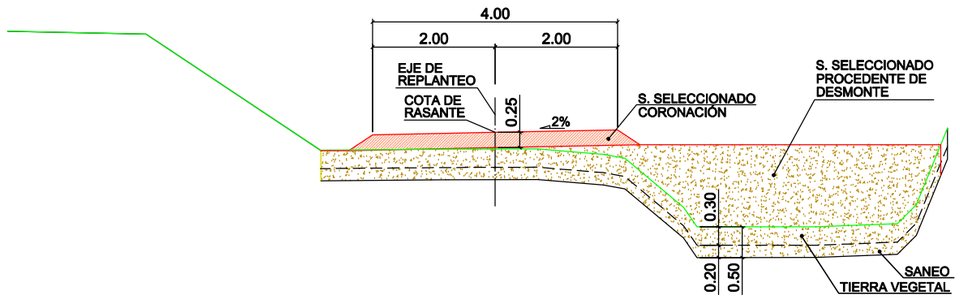


TERRENO

RASANTE

SECCIÓN TIPO

ESCALA 1:50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO CAMINO ACCESO A FINCAS

ESCALA: LAS INDICADAS

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 5.1

HOJA: 1 de 1

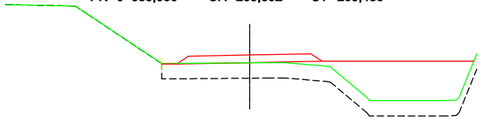
FECHA: MAR-2024

SUSTITUIDO POR:

PÁGINA: 31

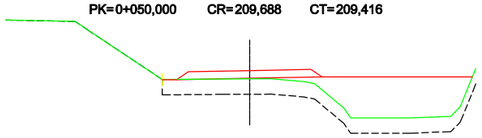
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+055,000 CR=209,692 CT=209,435



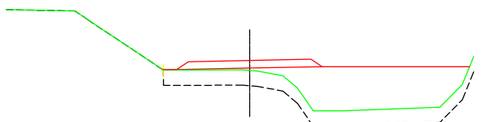
TV=3,05 SAN=2,04 D=0,00 T=10,18 COR=1,10

PK=0+050,000 CR=209,688 CT=209,416



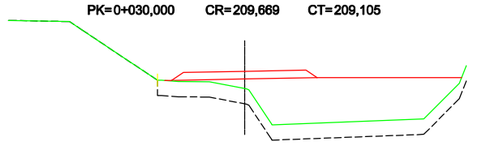
TV=3,04 SAN=2,02 D=0,00 T=10,97 COR=1,10

PK=0+040,000 CR=209,678 CT=209,350



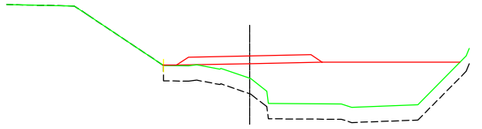
TV=2,99 SAN=2,00 D=0,00 T=12,57 COR=1,10

PK=0+030,000 CR=209,669 CT=209,105



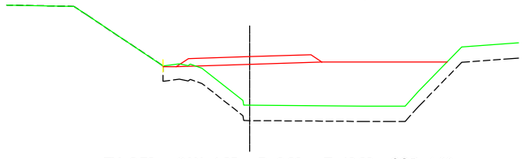
TV=2,90 SAN=1,94 D=0,00 T=13,92 COR=1,10

PK=0+020,000 CR=209,659 CT=208,929



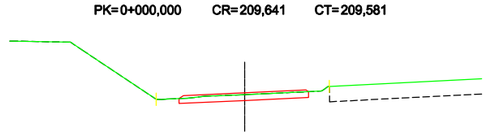
TV=2,91 SAN=1,93 D=0,00 T=13,37 COR=1,10

PK=0+010,000 CR=209,650 CT=208,065



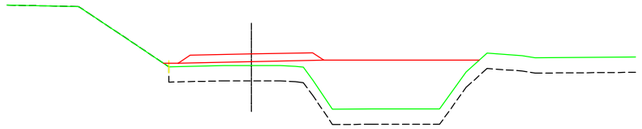
TV=2,78 SAN=1,85 D=0,00 T=13,83 COR=1,09

PK=0+000,000 CR=209,641 CT=209,581



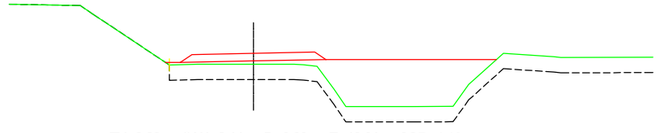
TV=0,00 SAN=0,00 D=0,92 T=0,00 COR=1,10

PK=0+110,000 CR=209,744 CT=209,366



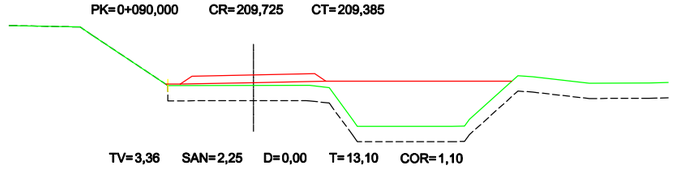
TV=3,03 SAN=2,03 D=0,00 T=13,00 COR=1,10

PK=0+100,000 CR=209,734 CT=209,375



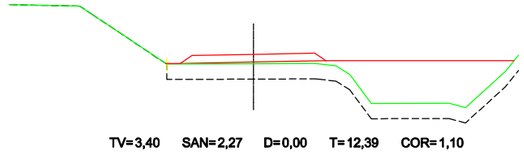
TV=3,20 SAN=2,14 D=0,00 T=13,01 COR=1,10

PK=0+090,000 CR=209,725 CT=209,385



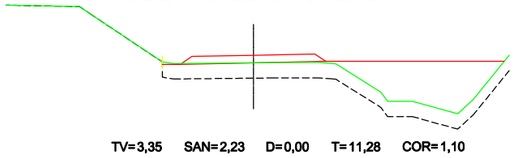
TV=3,36 SAN=2,25 D=0,00 T=13,10 COR=1,10

PK=0+080,000 CR=209,716 CT=209,407



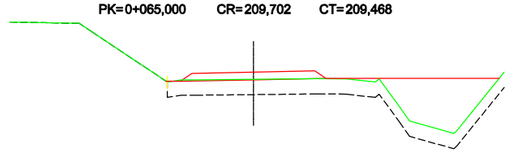
TV=3,40 SAN=2,27 D=0,00 T=12,39 COR=1,10

PK=0+070,000 CR=209,706 CT=209,456



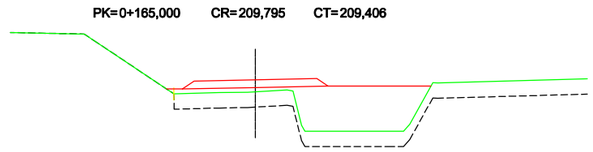
TV=3,35 SAN=2,23 D=0,00 T=11,28 COR=1,10

PK=0+065,000 CR=209,702 CT=209,468



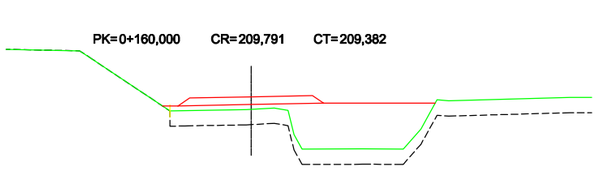
TV=3,24 SAN=2,17 D=0,00 T=9,76 COR=1,10

PK=0+165,000 CR=209,795 CT=209,406



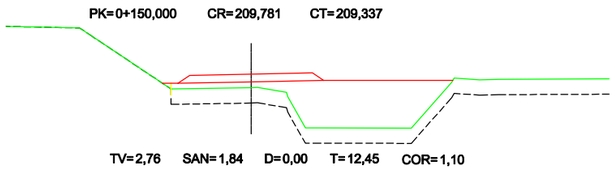
TV=2,51 SAN=1,68 D=0,00 T=10,53 COR=1,10

PK=0+160,000 CR=209,791 CT=209,382



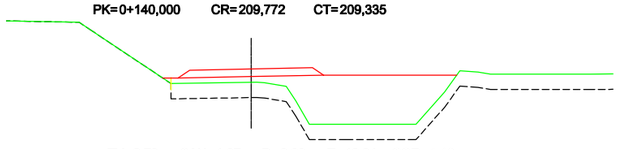
TV=2,60 SAN=1,73 D=0,00 T=11,22 COR=1,10

PK=0+150,000 CR=209,781 CT=209,337



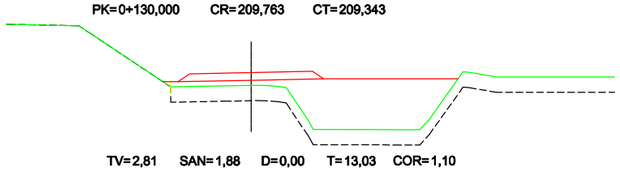
TV=2,76 SAN=1,84 D=0,00 T=12,45 COR=1,10

PK=0+140,000 CR=209,772 CT=209,335



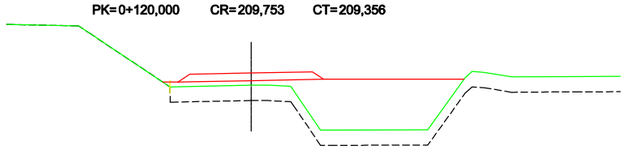
TV=2,79 SAN=1,87 D=0,00 T=12,84 COR=1,10

PK=0+130,000 CR=209,763 CT=209,343



TV=2,81 SAN=1,88 D=0,00 T=13,03 COR=1,10

PK=0+120,000 CR=209,753 CT=209,356



TV=2,88 SAN=1,92 D=0,00 T=13,10 COR=1,10

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
CO : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES CAMINO ACCESO A FINCAS

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

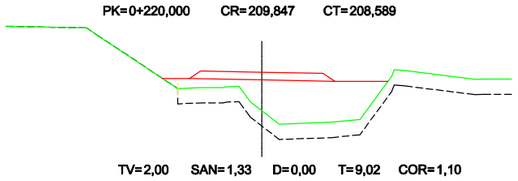
Nº DE PLANO: 5.2 HOJA: 1 de 2

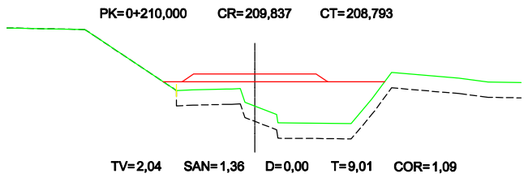
FECHA: MAR-2024

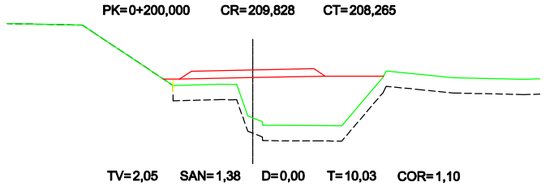
SUSTITUIDO POR:

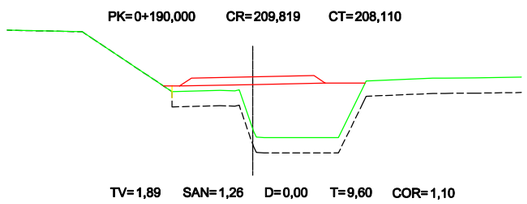
PÁGINA: 32

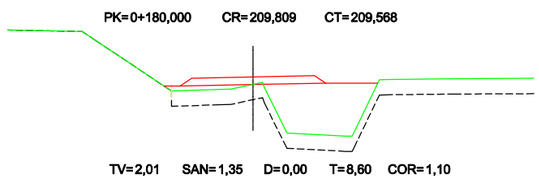
GOBIERNO DE ARAGON

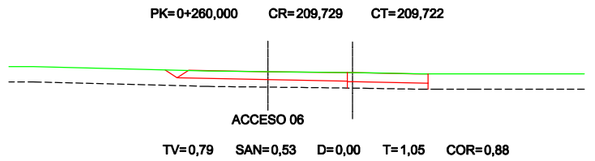


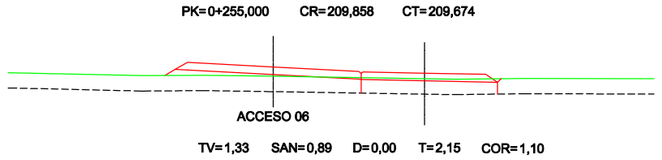


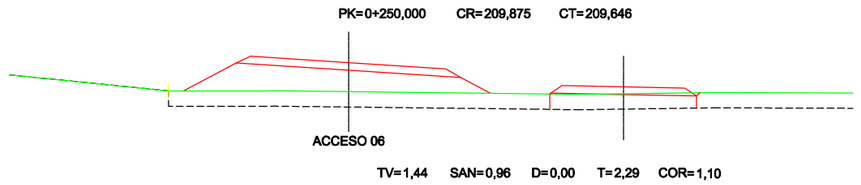


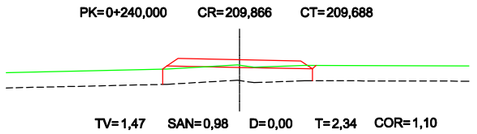


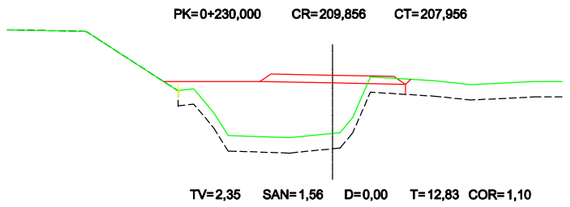












LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
CO : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

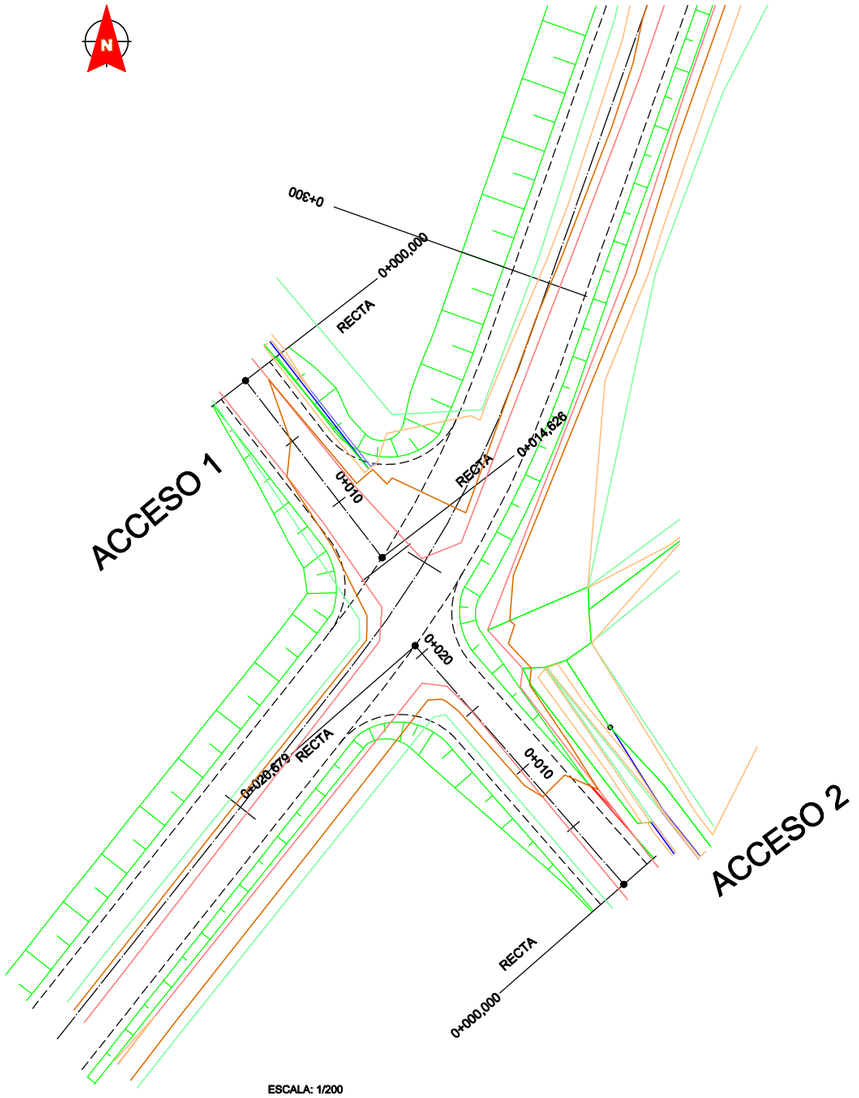
PERFILES TRANSVERSALES CAMINO ACCESO A FINCAS

ESCALA: 1:100 (0 — 2.50m — 5m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	5.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 2	PÁGINA: 33

GOBIERNO DE ARAGON

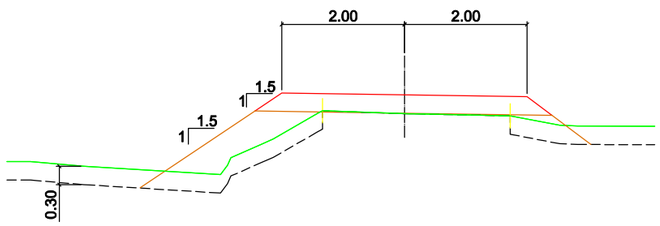


ESCALA: 1/200

ACCESO 1		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000,000	661.251,125	4.624.331,935
0+005	661.254,181	4.624.327,978
0+010	661.257,238	4.624.324,021
0+014,626	661.260,065	4.624.320,360
ACCESO 2		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	661.275,817	4.624.299,075
0+005	661.272,525	4.624.302,836
0+010	661.269,233	4.624.306,599
0+015	661.265,941	4.624.310,363
0+020	661.262,648	4.624.314,126
0+020,679	661.262,201	4.624.314,637

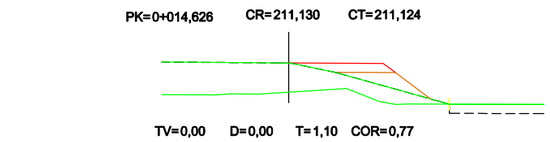
SECCIÓN TIPO

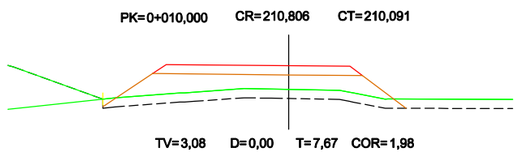
ESCALA: 1/50

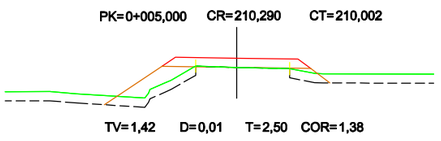


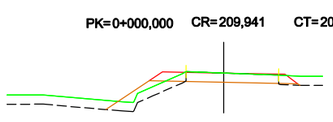
PERFILES ACCESO 1

ESCALA: 1/100

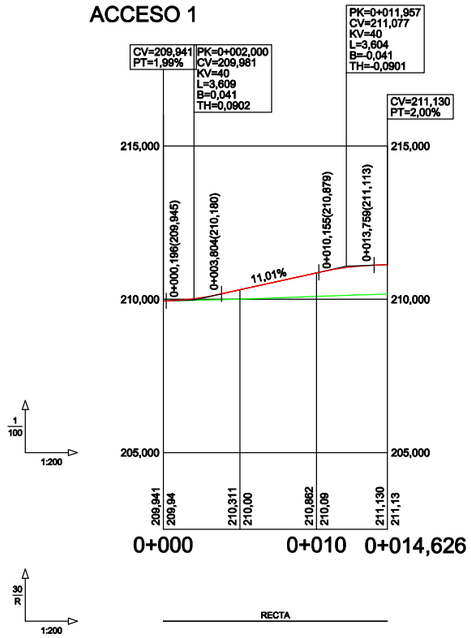




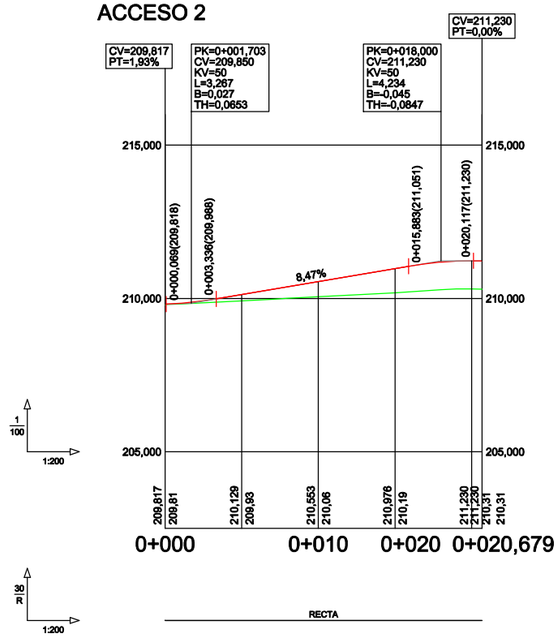




ACCESO 1



ACCESO 2

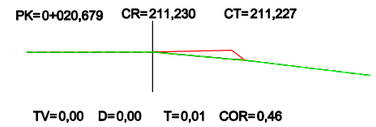


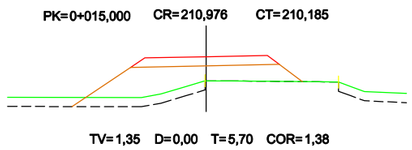
TERRENO

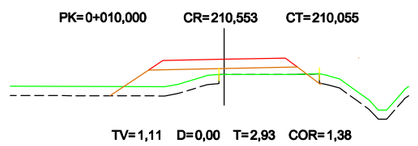
RASANTE

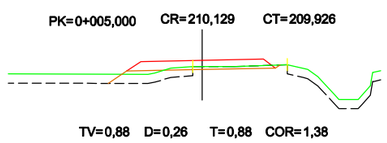
PERFILES ACCESO 2

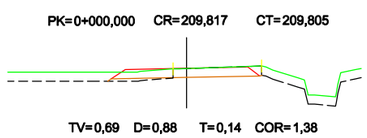
ESCALA: 1/100











LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

TERRENO VEGETAL

TERRENO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

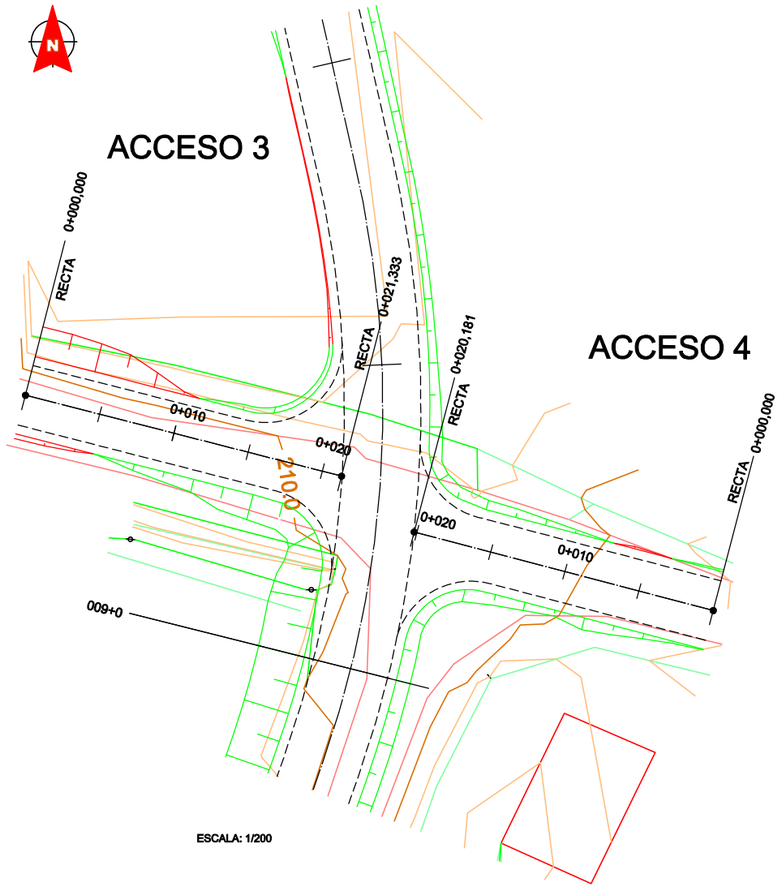
ACCESOS 1 Y 2
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: INDICADAS

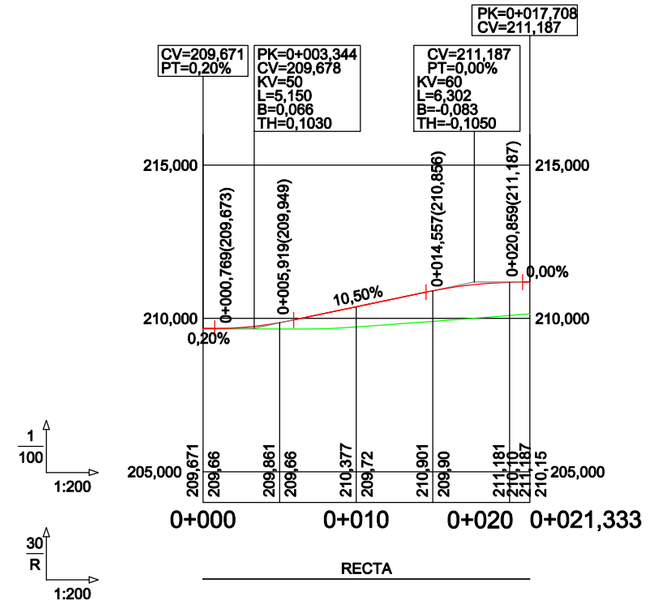
DIn A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	6	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 5	PÁGINA: 34

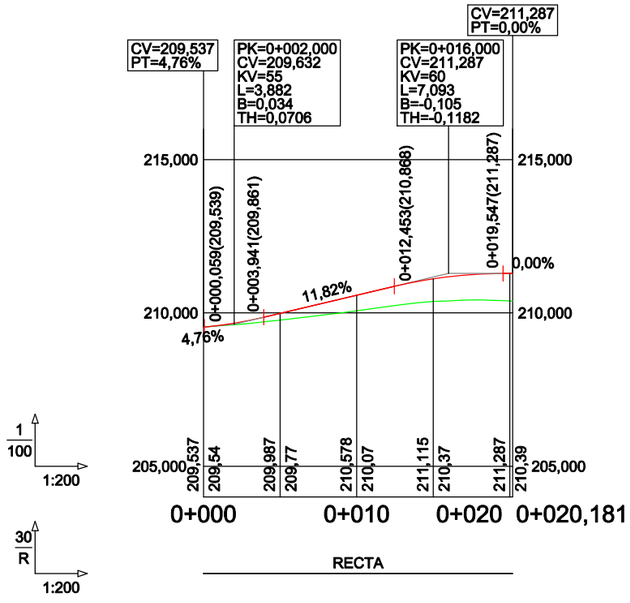
GOBIERNO DE ARAGON



ACCESO 3



ACCESO 4



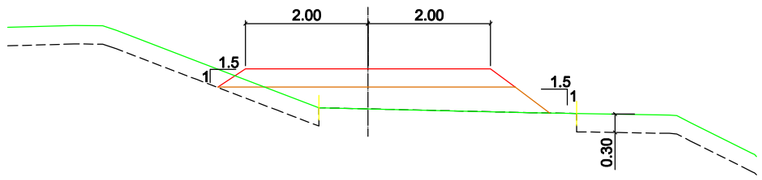
TERRENO

RASANTE

ACCESO 3		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000,000	661.349,541	4.624.639,037
0+005	661.354,385	4.624.637,799
0+010	661.359,230	4.624.636,561
0+015	661.364,074	4.624.635,324
0+020	661.368,918	4.624.634,086
0+021,333	661.370,210	4.624.633,756
ACCESO 4		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000,000	661.394,425	4.624.624,995
0+005	661.389,589	4.624.626,264
0+010	661.384,752	4.624.627,533
0+015	661.379,916	4.624.628,802
0+020	661.375,080	4.624.630,071
0+020,181	661.374,905	4.624.630,117

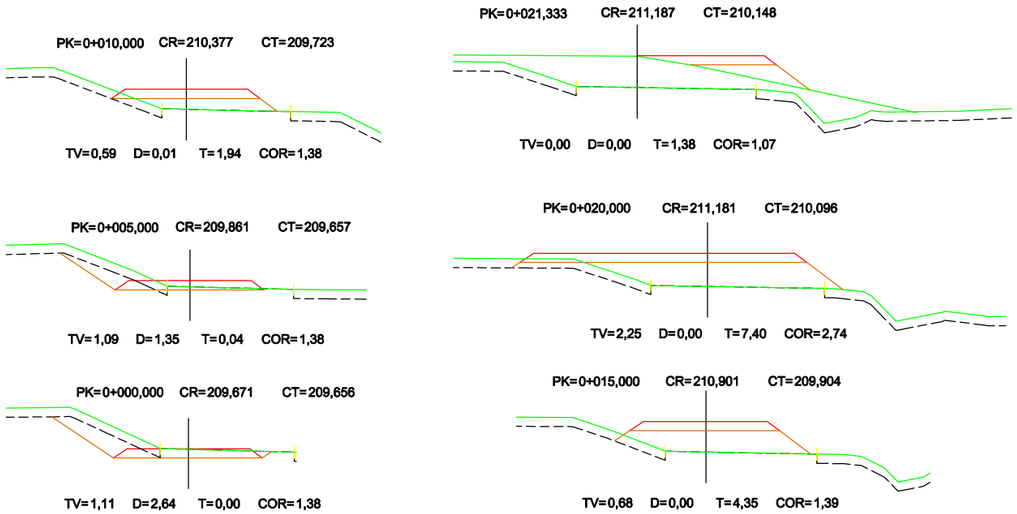
SECCIÓN TIPO

ESCALA:1/50



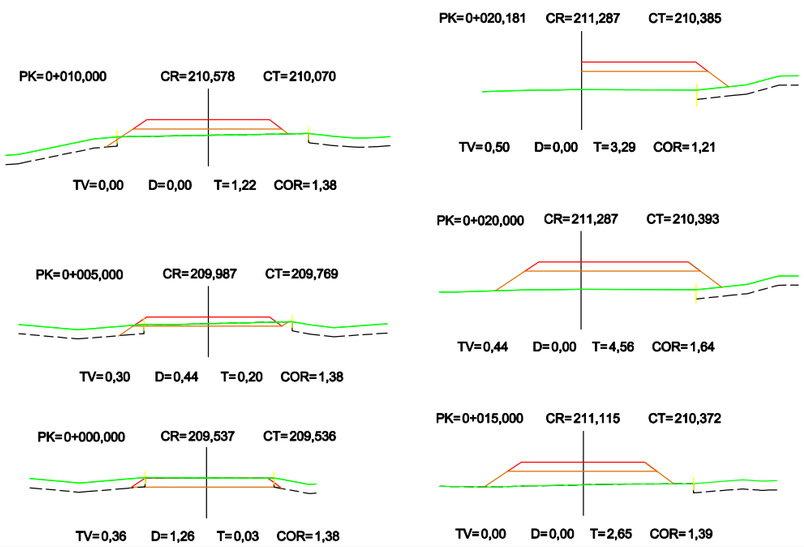
PERFILES ACCESO 3

ESCALA: 1/100



PERFILES ACCESO 4

ESCALA: 1/100



LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

TERRENO VEGETAL

TERRENO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

ACCESOS 3 Y 4
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: INDICADAS

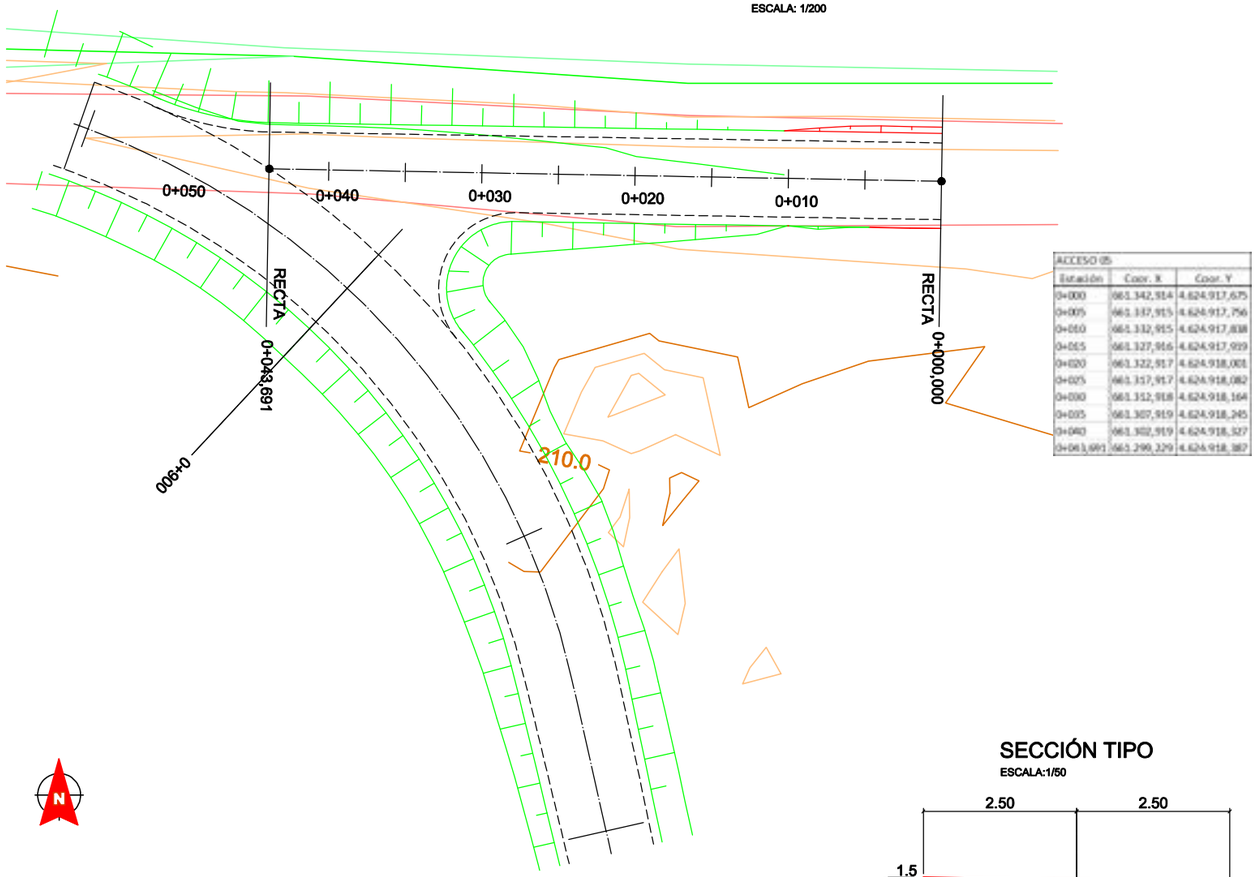
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	6	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 5	PÁGINA: 35

GOBIERNO DE ARAGON

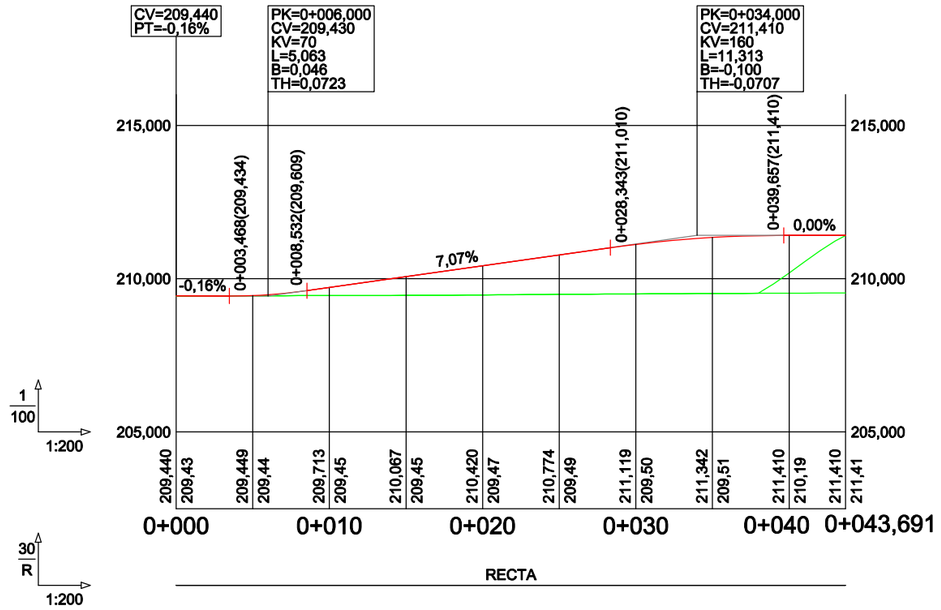
ACCESO 5

ESCALA: 1/200



ACCESO 05		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	661.342,914	4.624.917,675
0+005	661.337,915	4.624.917,756
0+010	661.332,915	4.624.917,838
0+015	661.327,916	4.624.917,919
0+020	661.322,917	4.624.918,001
0+025	661.317,917	4.624.918,082
0+030	661.312,918	4.624.918,164
0+035	661.307,919	4.624.918,245
0+040	661.302,919	4.624.918,327
0+043,691	661.299,229	4.624.918,387

ACCESO 5

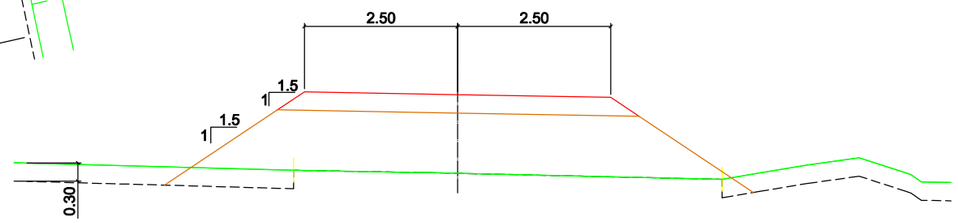


TERRENO

RASANTE

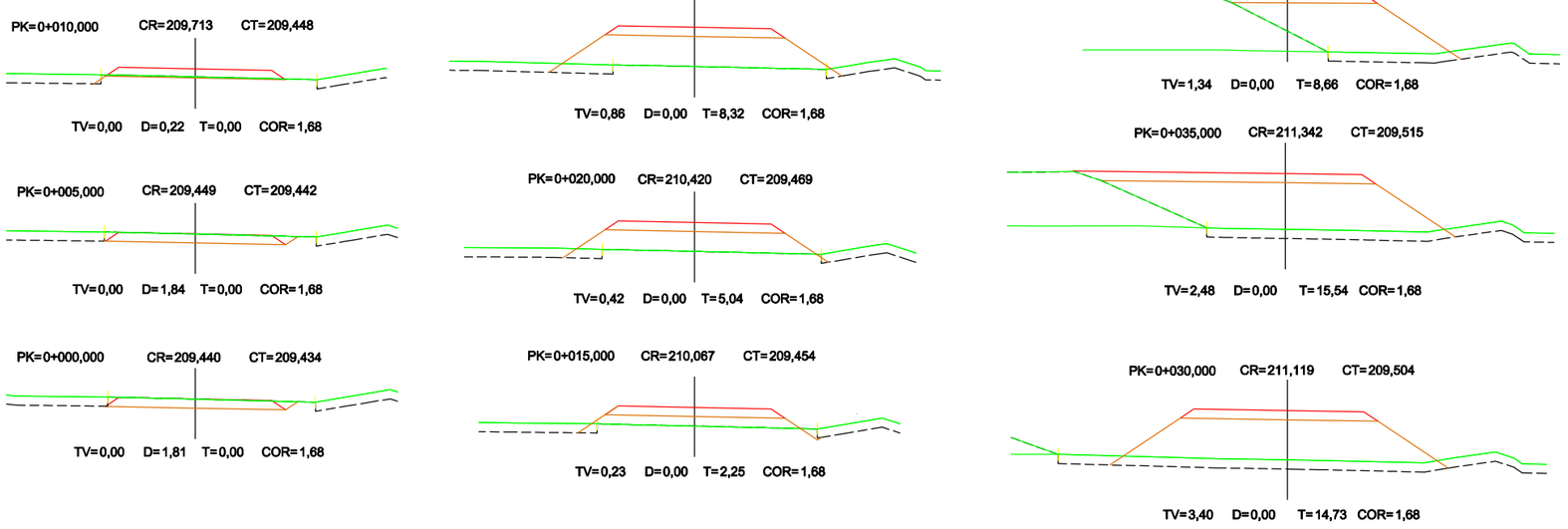
SECCIÓN TIPO

ESCALA:1/50



PERFILES ACCESO 5

ESCALA: 1/100



LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

TERRENO VEGETAL

TERRENO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

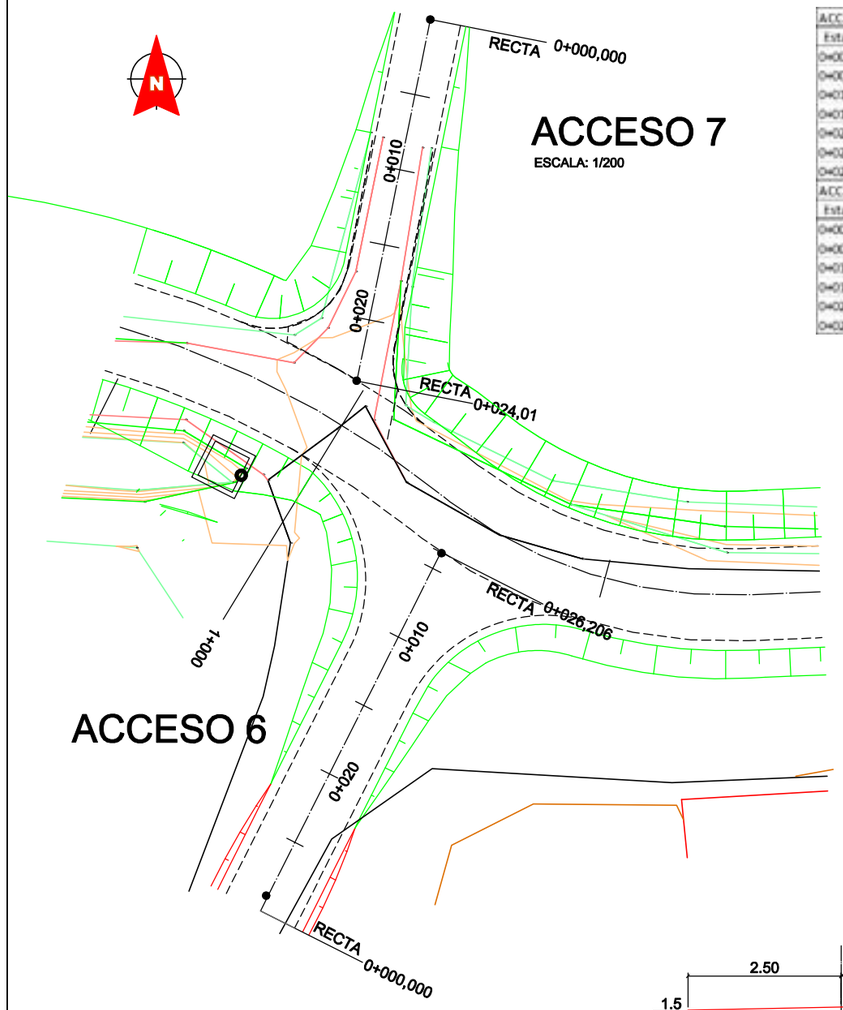
ACCESO 5
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: INDICADAS

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	6	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 3 de 5	PÁGINA: 36

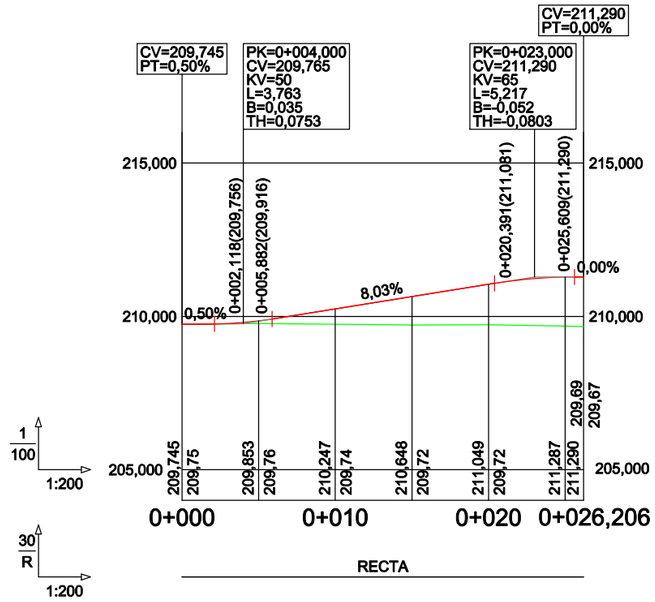
GOBIERNO DE ARAGON



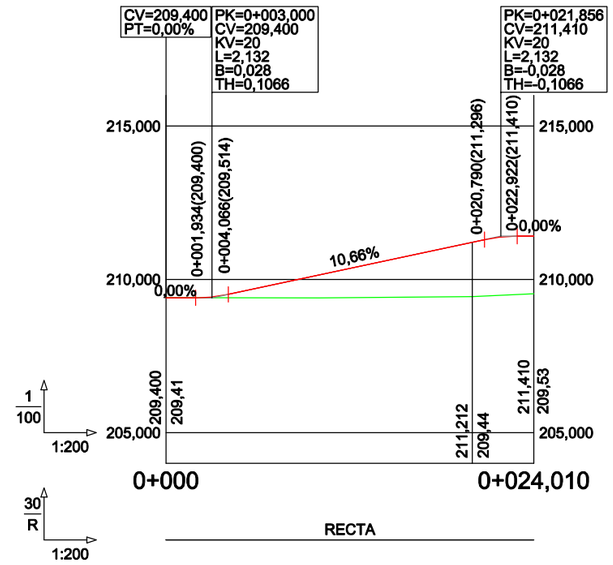
ACCESO 6		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000,000	661.205,228	4.624.902,186
0+005	661.207,477	4.624.906,651
0+010	661.209,727	4.624.911,117
0+015	661.211,976	4.624.915,582
0+020	661.214,225	4.624.920,048
0+025	661.216,475	4.624.924,513
0+026,206	661.217,017	4.624.925,591

ACCESO 7		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	661.216,314	4.624.960,327
0+005	661.215,319	4.624.955,427
0+010	661.214,323	4.624.950,527
0+015	661.213,328	4.624.945,627
0+020	661.212,332	4.624.940,727
0+024,010	661.211,534	4.624.936,798

ACCESO 6

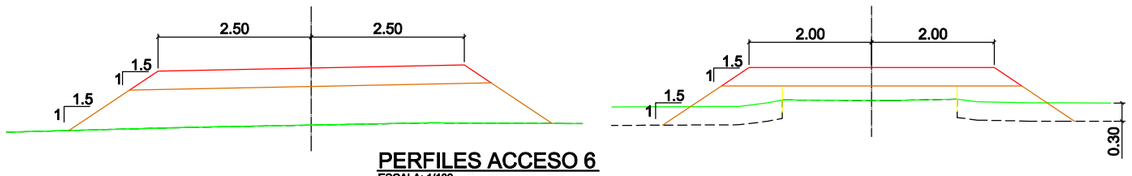


ACCESO 7



SECCIÓN TIPO

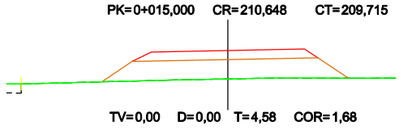
ESCALA: 1/50



PERFILES ACCESO 6

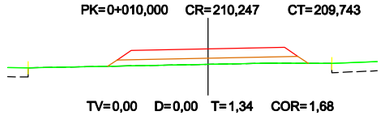
ESCALA: 1/100

PK=0+015,000 CR=210,648 CT=209,715



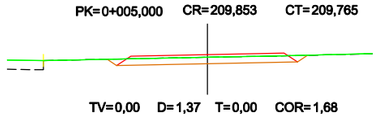
TV=0,00 D=0,00 T=4,58 COR=1,68

PK=0+010,000 CR=210,247 CT=209,743



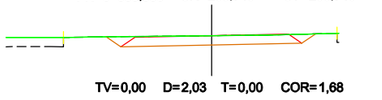
TV=0,00 D=0,00 T=1,34 COR=1,68

PK=0+005,000 CR=209,853 CT=209,765



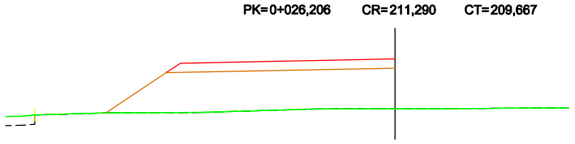
TV=0,00 D=1,37 T=0,00 COR=1,68

PK=0+000,000 CR=209,745 CT=209,745



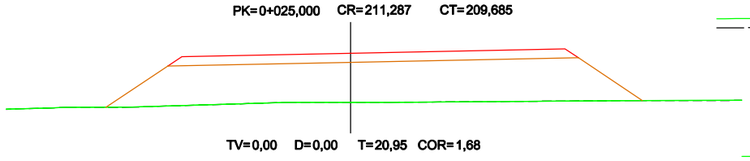
TV=0,00 D=2,03 T=0,00 COR=1,68

PK=0+026,206 CR=211,290 CT=209,667



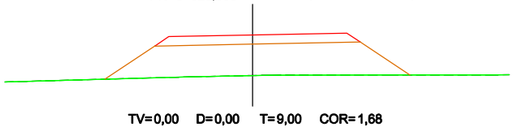
TV=0,00 D=0,00 T=11,21 COR=1,68

PK=0+025,000 CR=211,287 CT=209,685



TV=0,00 D=0,00 T=20,95 COR=1,68

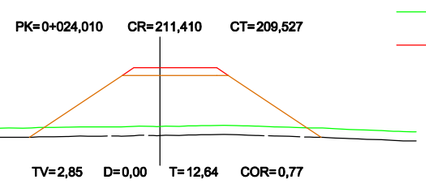
PK=0+020,000 CR=211,049 CT=209,724



TV=0,00 D=0,00 T=9,00 COR=1,68

PERFILES ACCESO 7

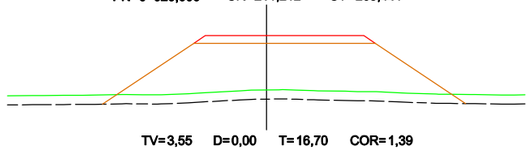
ESCALA: 1/100



PK=0+024,010 CR=211,410 CT=209,527

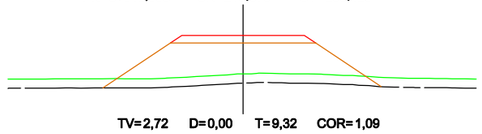
TV=2,85 D=0,00 T=12,64 COR=0,77

PK=0+020,000 CR=211,212 CT=209,441



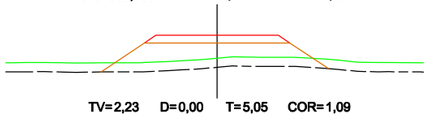
TV=3,55 D=0,00 T=16,70 COR=1,39

PK=0+015,000 CR=210,679 CT=209,423



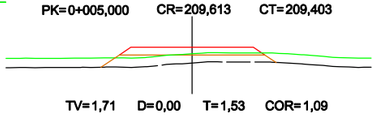
TV=2,72 D=0,00 T=9,32 COR=1,09

PK=0+010,000 CR=210,146 CT=209,398



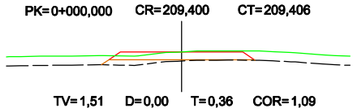
TV=2,23 D=0,00 T=5,05 COR=1,09

PK=0+005,000 CR=209,613 CT=209,403



TV=1,71 D=0,00 T=1,53 COR=1,09

PK=0+000,000 CR=209,400 CT=209,406



TV=1,51 D=0,00 T=0,36 COR=1,09

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

TERRENO VEGETAL

TERRENO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

ACCESOS 6 Y 7
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: INDICADAS

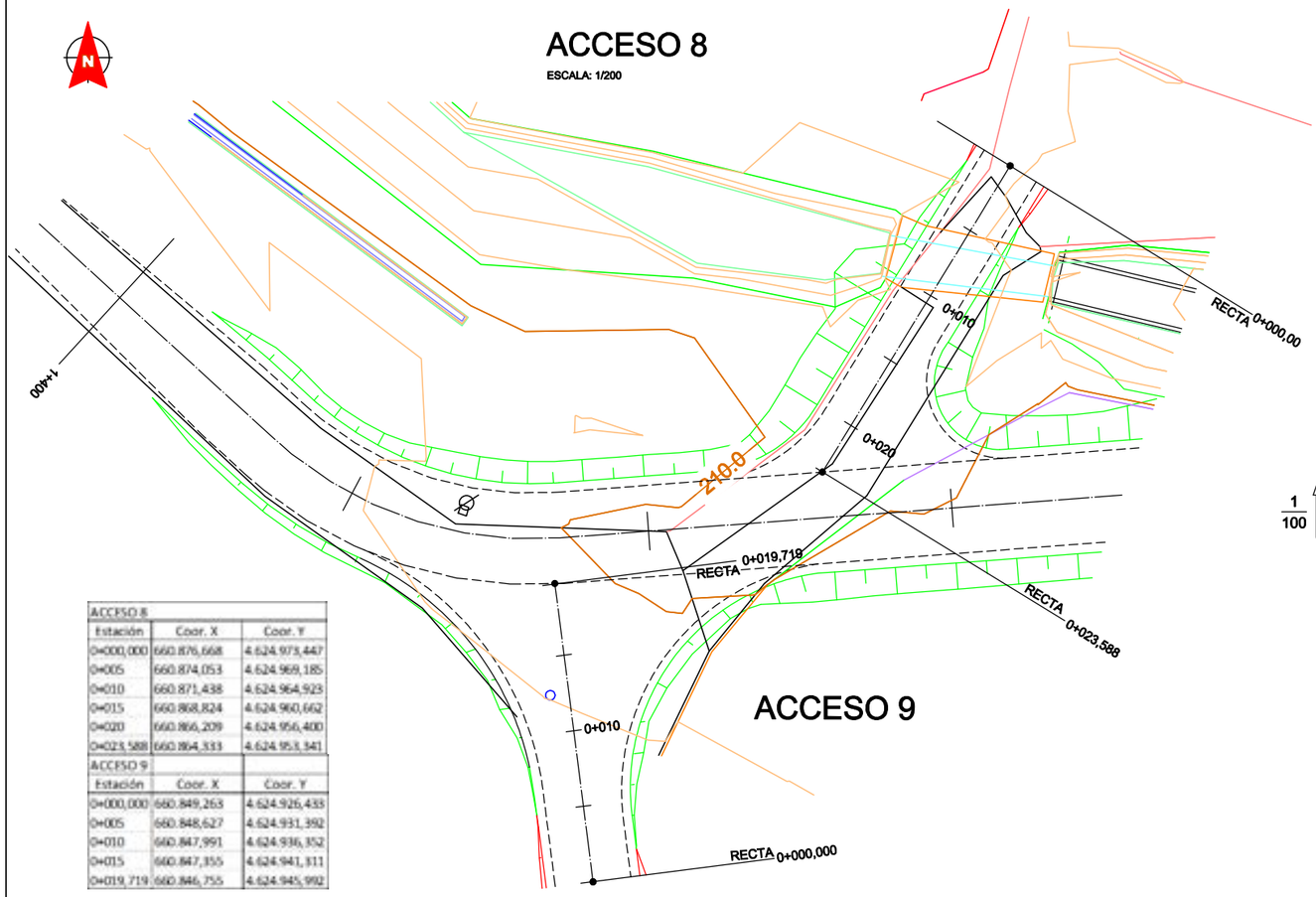
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 6 HOJA: 4 de 5	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 37

GOBIERNO DE ARAGON

ACCESO 8

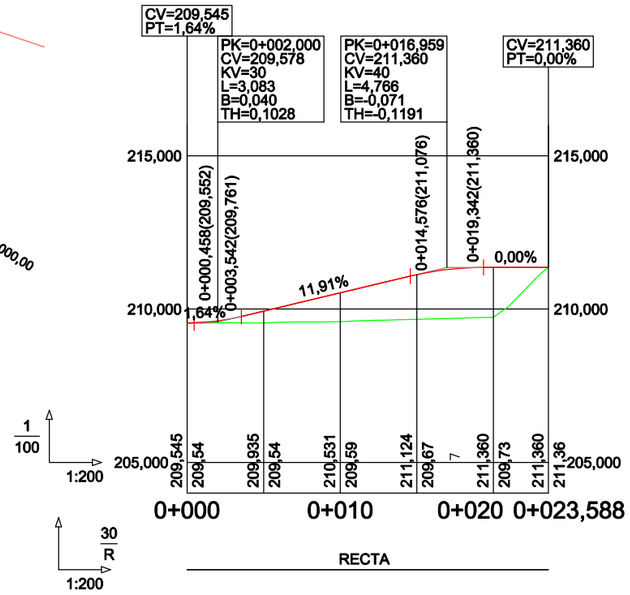
ESCALA: 1/200



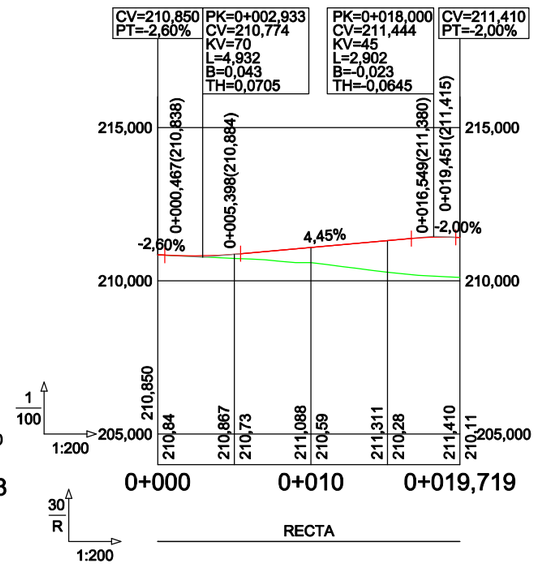
ACCESO 8		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000,000	660.876,668	4.624.973,447
0+005	660.874,053	4.624.969,185
0+010	660.871,438	4.624.964,923
0+015	660.868,824	4.624.960,662
0+020	660.866,209	4.624.956,400
0+023,588	660.864,333	4.624.953,341

ACCESO 9		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000,000	660.849,263	4.624.926,435
0+005	660.848,627	4.624.931,392
0+010	660.847,991	4.624.936,352
0+015	660.847,355	4.624.941,311
0+019,719	660.846,755	4.624.945,992

ACCESO 8



ACCESO 9

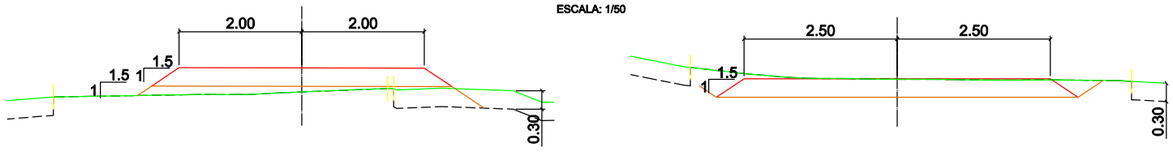


TERRENO

RASANTE

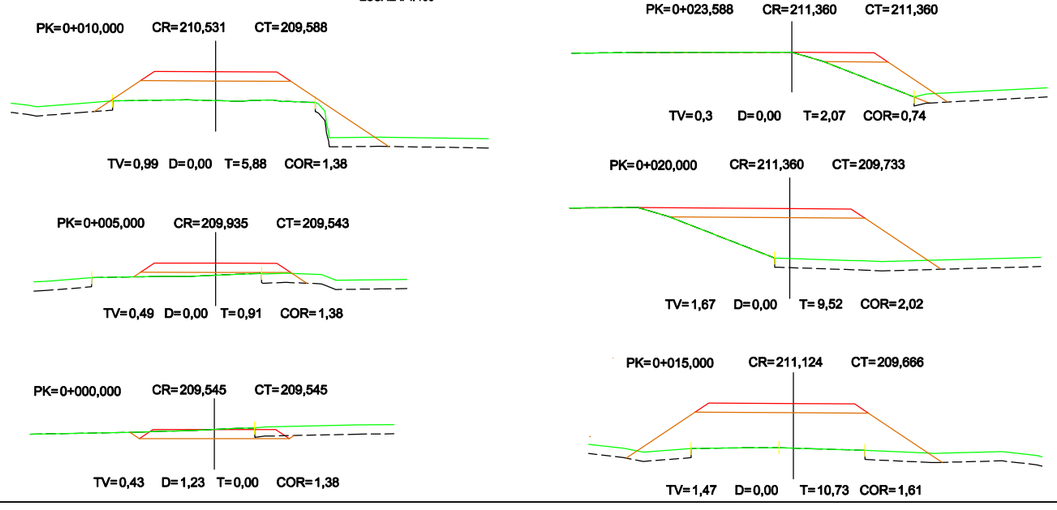
SECCIÓN TIPO

ESCALA: 1/50



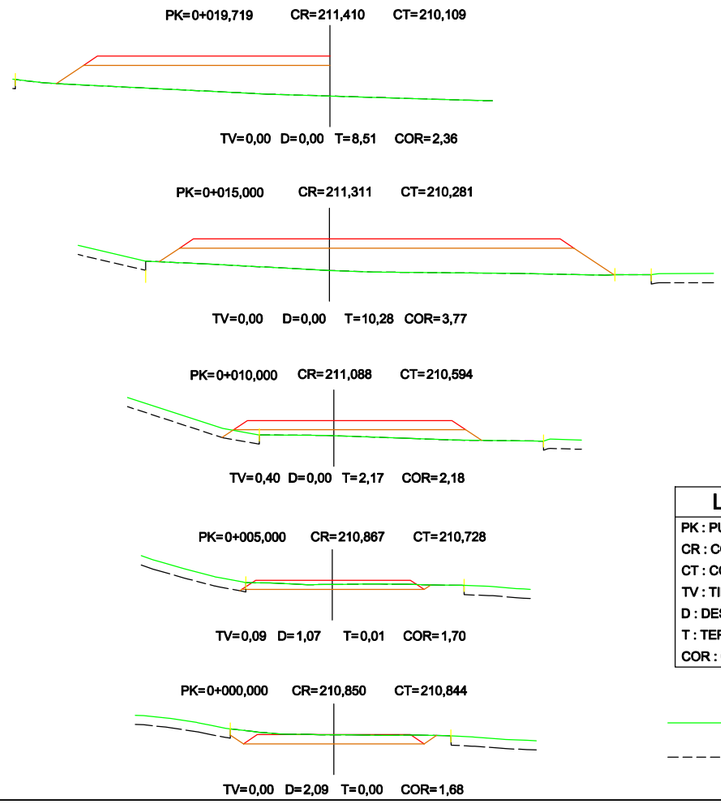
PERFILES ACCESO 8

ESCALA: 1/100



PERFILES ACCESO 9

ESCALA: 1/100



LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

TERRENO VEGETAL

TERRENO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

ACCESOS 8 Y 9
TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: INDICADAS

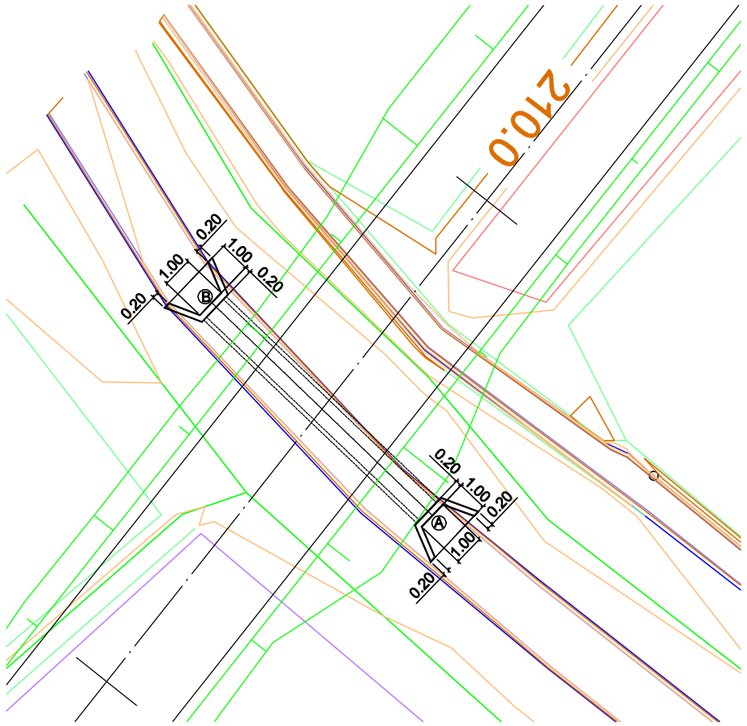
DIN A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 6	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 5 de 5	PÁGINA: 38

GOBIERNO DE ARAGON

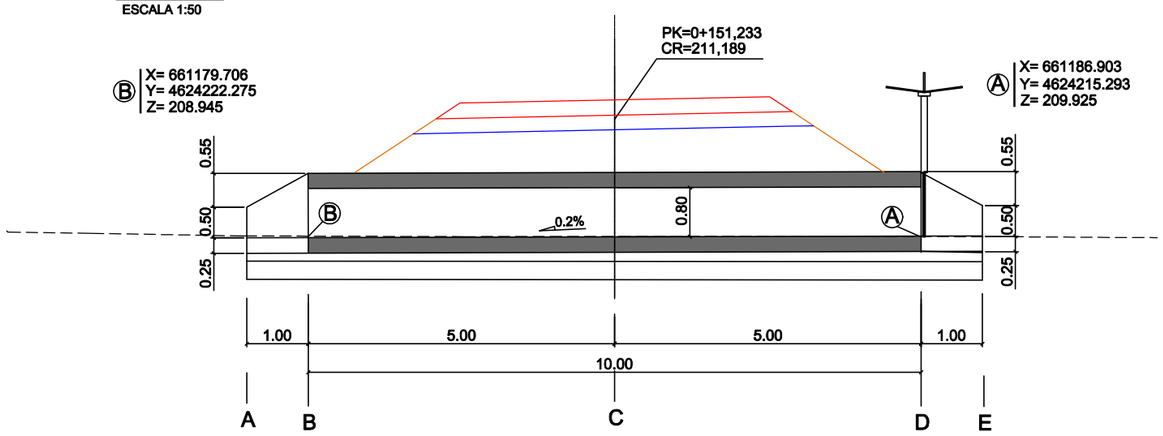
PASO DE ACEQUIA 0+151,233

ESCALA 1:100



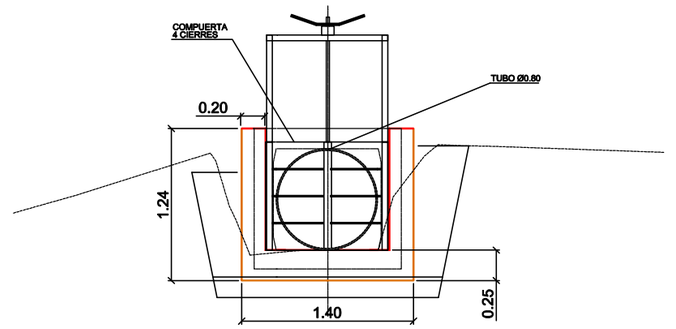
ALZADO

ESCALA 1:50



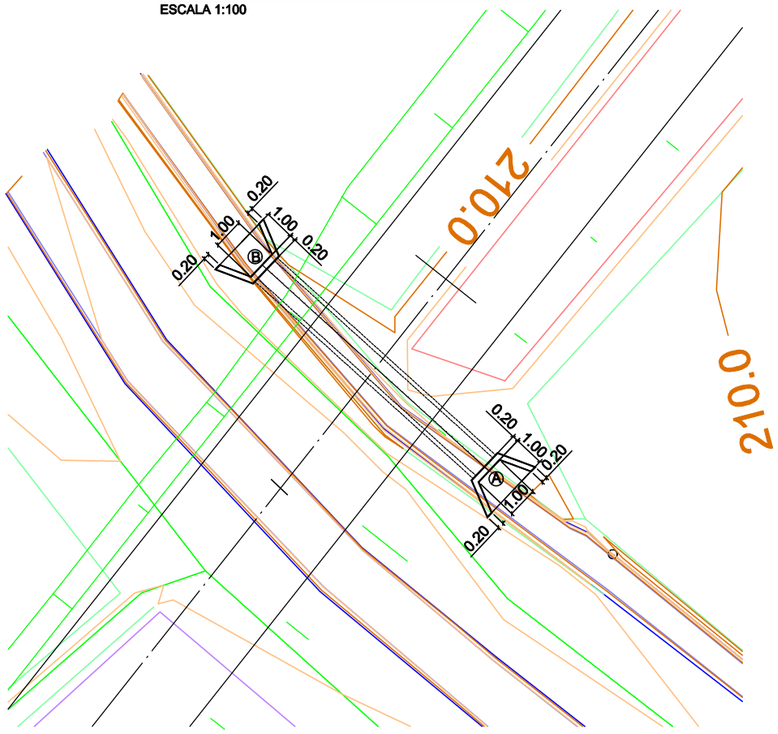
DETALLE A

ESCALA 1:25



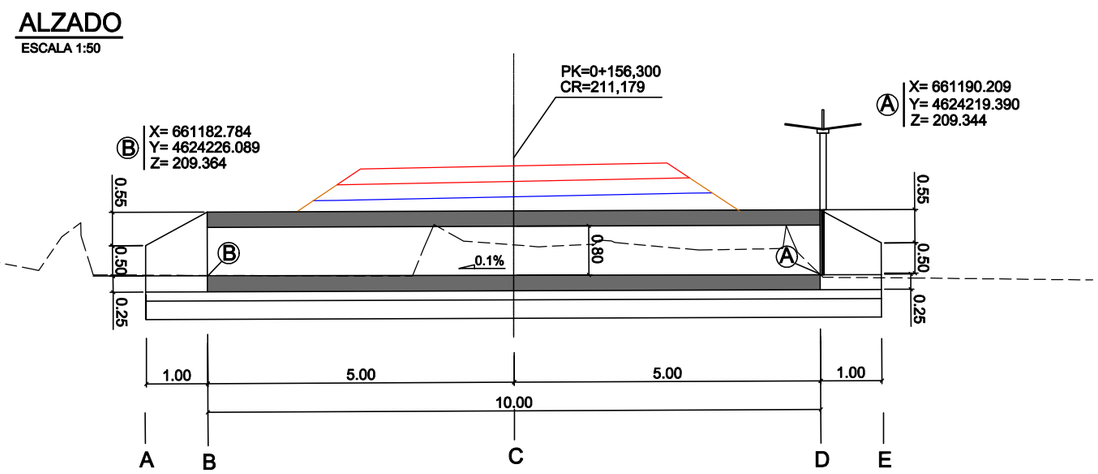
PASO DE ACEQUIA 0+156,300

ESCALA 1:100



ALZADO

ESCALA 1:50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CRUCE ACEQUIA PK 0+151 Y PK 0+156 TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: INDICADAS

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

Nº DE PLANO: 7

HOJA: 1 de 3

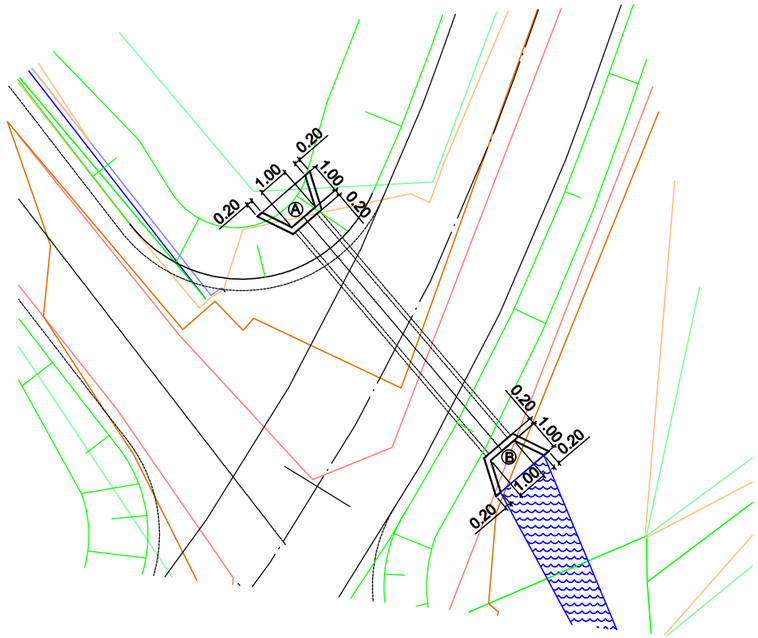
FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 39

GOBIERNO DE ARAGON

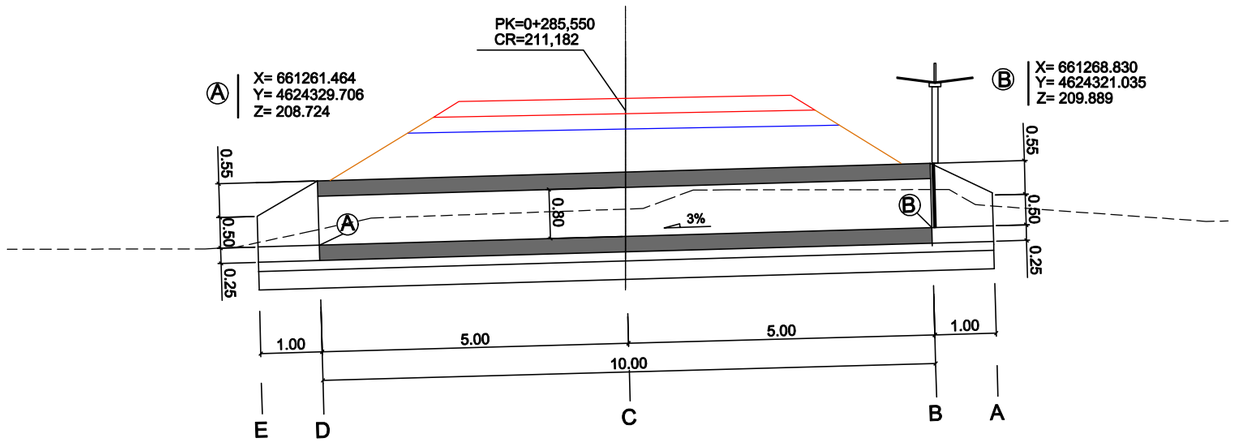
PASO DE ACEQUIA 0+285,550

ESCALA 1:100



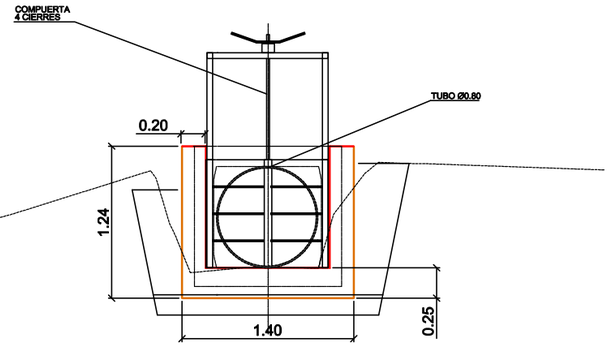
ALZADO

ESCALA 1:50



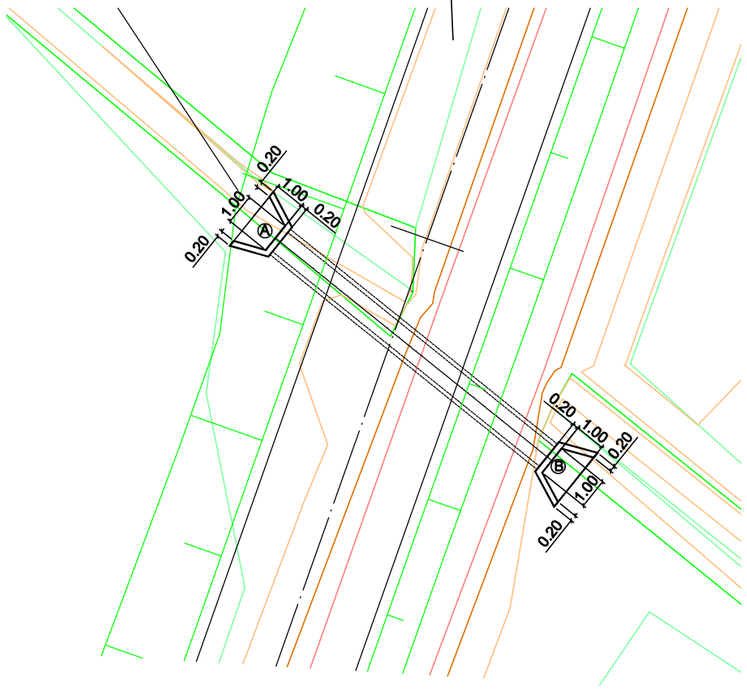
DETALLE A

ESCALA 1:25



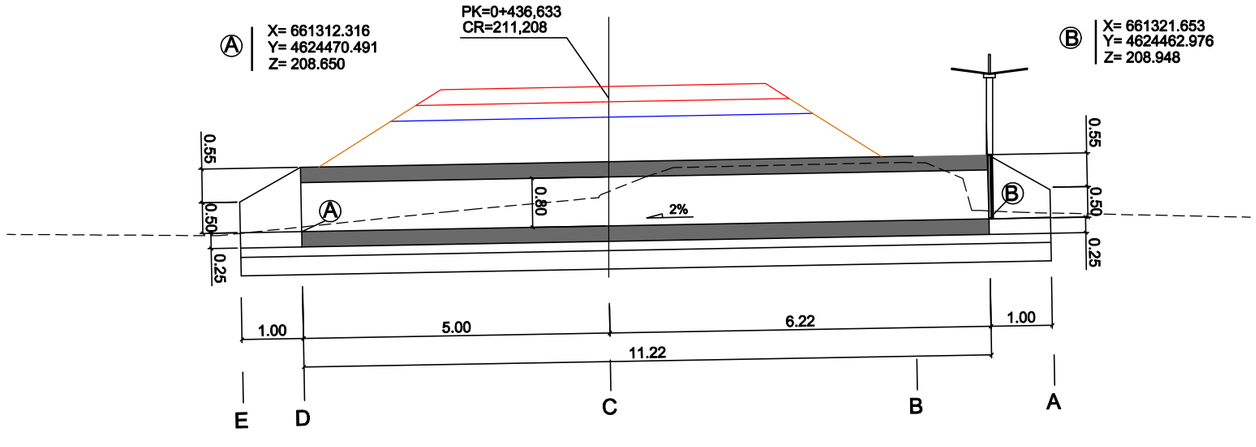
PASO DE ACEQUIA 0+436,633

ESCALA 1:100



ALZADO

ESCALA 1:50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CRUCE ACEQUIA PK 0+285 Y PK 0+436 TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: INDICADAS

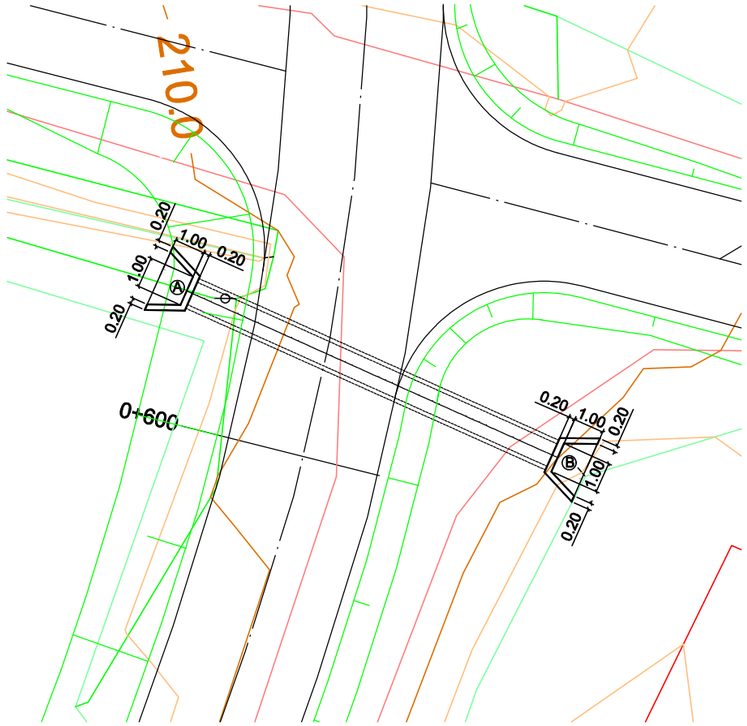
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 7	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 3	PÁGINA: 40

GOBIERNO DE ARAGON

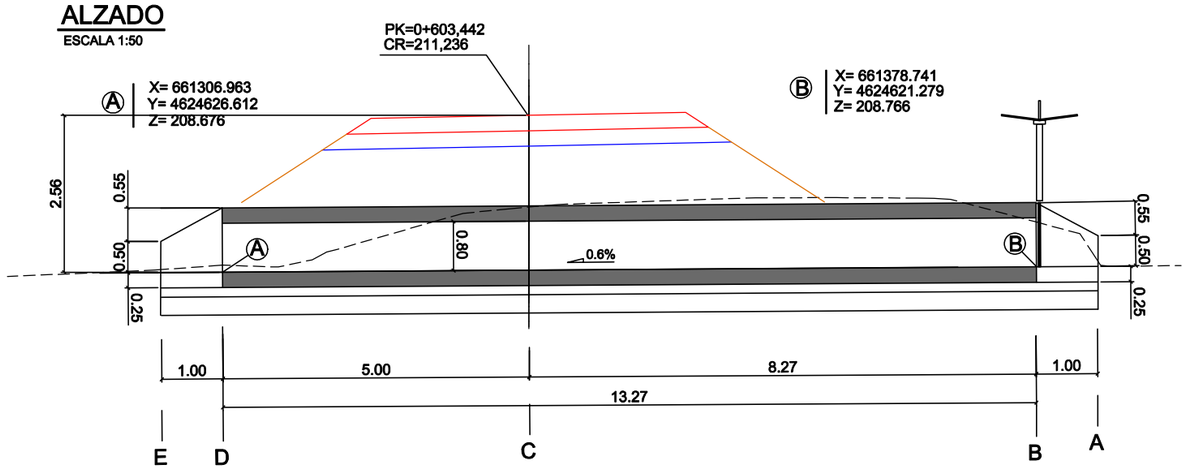
PASO DE ACEQUIA 0+603,442

ESCALA 1:100



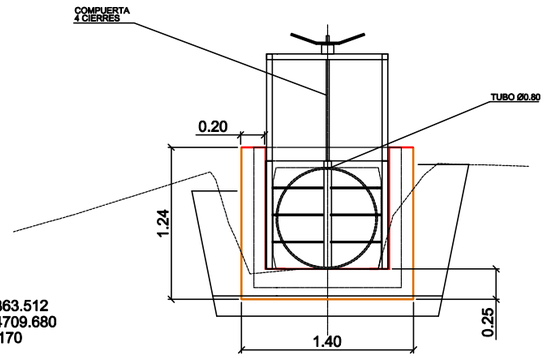
ALZADO

ESCALA 1:50



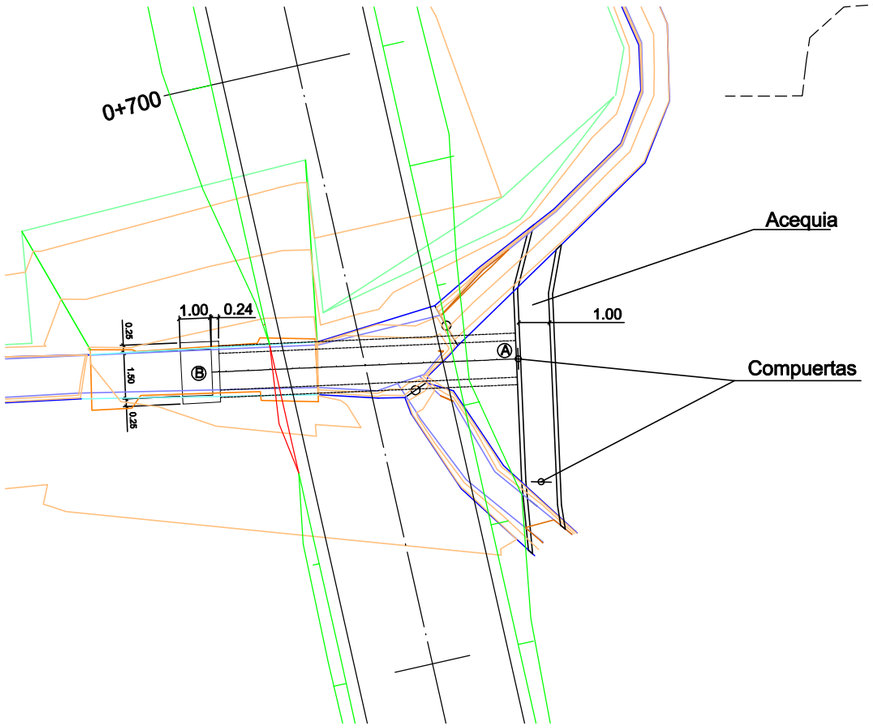
DETALLE A

ESCALA 1:25



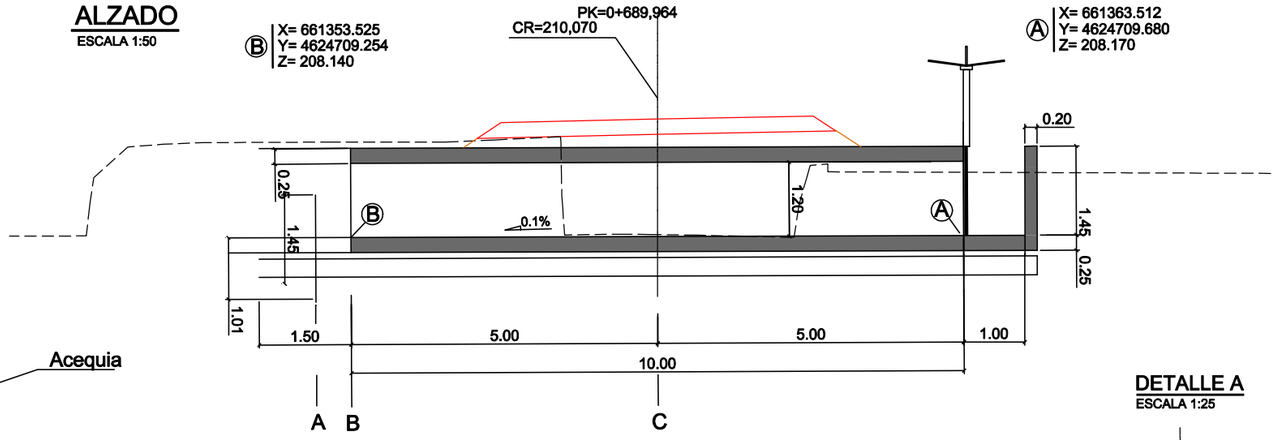
PASO DE ACEQUIA 0+689,964

ESCALA 1:100



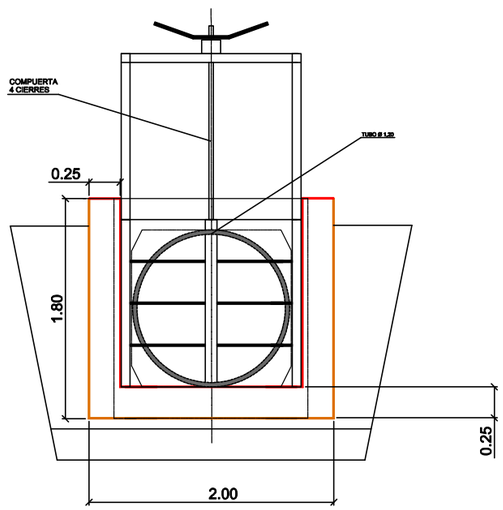
ALZADO

ESCALA 1:50



DETALLE A

ESCALA 1:25



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CRUCE ACEQUIA PK 0+603 Y PK 0+689 TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

INDICADAS

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	7	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 3 de 3	PÁGINA: 41

GOBIERNO DE ARAGON



RETIRADA MOTA		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	662.576,680	4.625.140,183
0+020	662.577,190	4.625.160,176
0+040	662.577,999	4.625.180,151
0+060	662.580,262	4.625.200,027
0+080	662.582,525	4.625.219,894
0+100	662.584,788	4.625.239,766
0+120	662.587,051	4.625.259,637
0+140	662.589,314	4.625.279,509
0+160	662.591,577	4.625.299,380
0+180	662.593,840	4.625.319,252
0+200	662.596,103	4.625.339,123
0+220	662.598,366	4.625.358,995
0+240	662.600,629	4.625.378,866
0+260	662.602,892	4.625.398,738
0+280	662.605,155	4.625.418,610
0+300	662.605,351	4.625.438,586
0+320	662.605,012	4.625.458,584
0+340	662.604,673	4.625.478,583
0+360	662.604,334	4.625.498,578
0+380	662.603,995	4.625.518,575
0+400	662.602,478	4.625.538,456
0+420	662.598,303	4.625.558,015
0+440	662.594,127	4.625.577,574
0+460	662.589,952	4.625.597,134
0+460,632	662.589,820	4.625.597,751

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

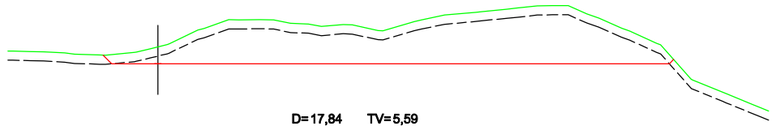
1:1000 | 0 25m 50m

Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	8	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 42

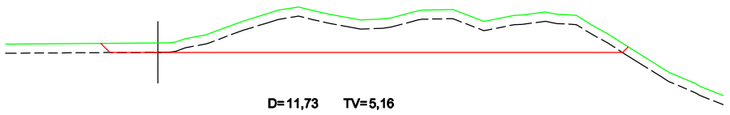
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+080,000 CR=206,943 CT=207,491



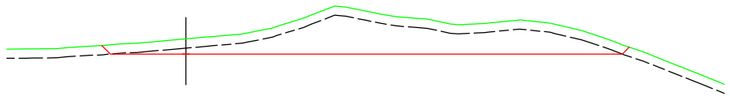
D=17,84 TV=5,59

PK=0+060,000 CR=206,836 CT=207,145



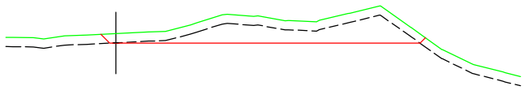
D=11,73 TV=5,16

PK=0+040,000 CR=206,729 CT=207,220



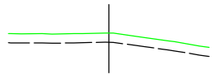
D=9,94 TV=5,16

PK=0+020,000 CR=206,622 CT=206,930



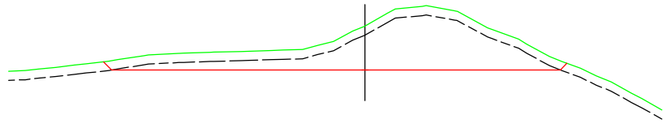
D=4,28 TV=3,18

PK=0+000,000 CR=206,501 CT=206,573



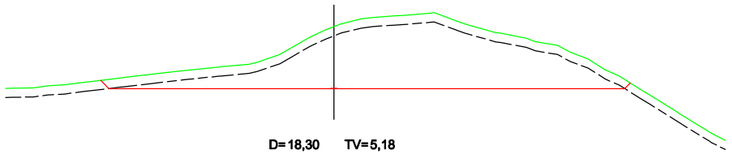
T=0,00 TV=0,00

PK=0+180,000 CR=207,478 CT=208,909



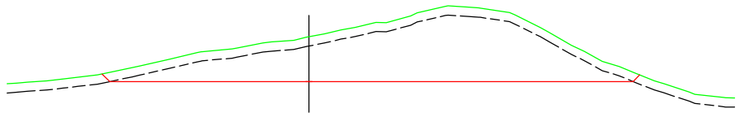
D=10,55 TV=4,54

PK=0+160,000 CR=207,371 CT=209,389



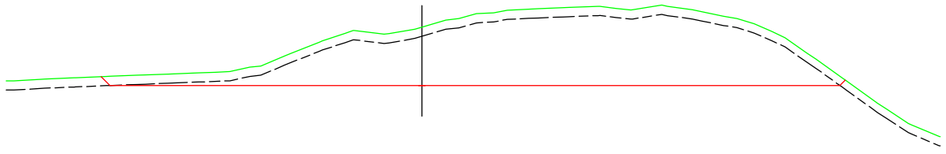
D=18,30 TV=5,18

PK=0+140,000 CR=207,264 CT=208,724



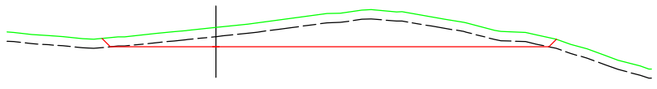
D=19,49 TV=5,26

PK=0+120,000 CR=207,157 CT=209,060



D=32,06 TV=7,28

PK=0+100,000 CR=207,050 CT=207,680



D=6,58 TV=4,45

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

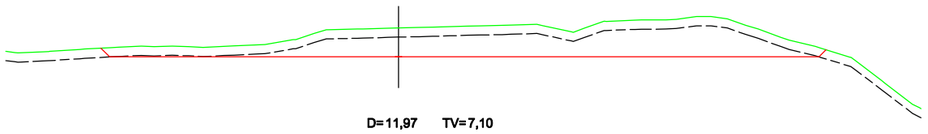
1:100 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	8.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 3	PÁGINA: 43

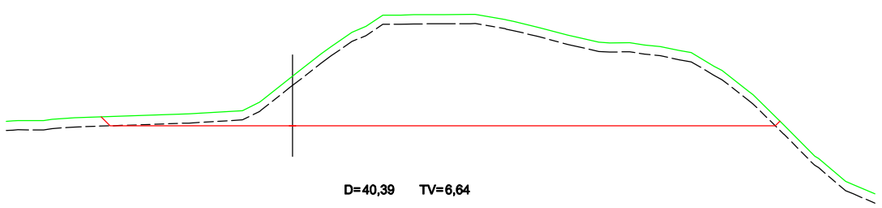
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+280,000 CR=207,514 CT=208,458



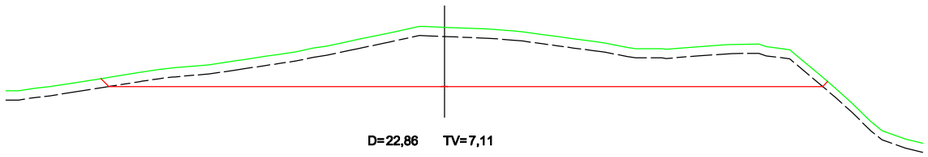
D=11,97 TV=7,10

PK=0+260,000 CR=207,455 CT=209,067



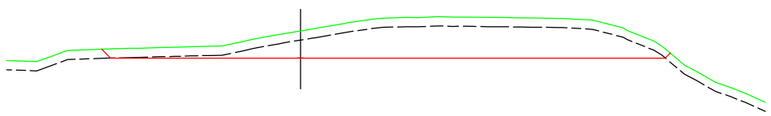
D=40,39 TV=6,64

PK=0+240,000 CR=207,565 CT=209,494



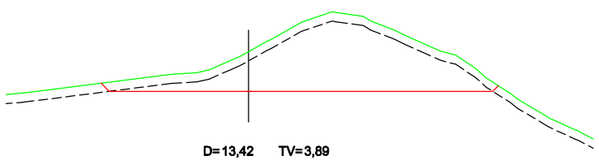
D=22,86 TV=7,11

PK=0+220,000 CR=207,693 CT=208,576



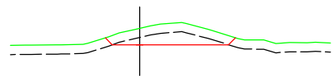
D=11,49 TV=5,57

PK=0+200,000 CR=207,586 CT=208,876



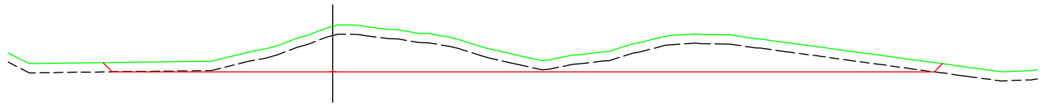
D=13,42 TV=3,89

PK=0+400,000 CR=207,313 CT=207,847



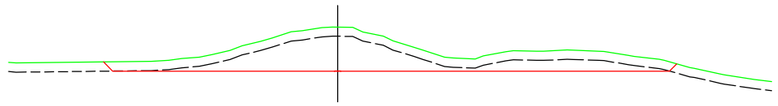
D=0,95 TV=1,27

PK=0+380,000 CR=207,309 CT=208,790



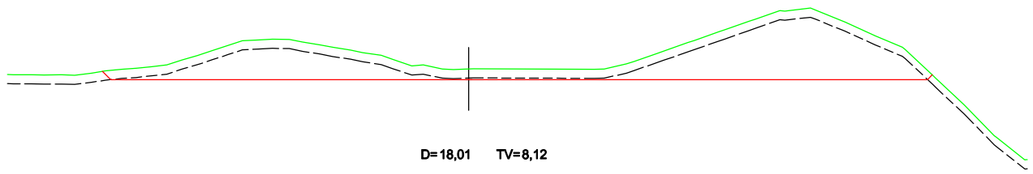
D=14,23 TV=8,22

PK=0+360,000 CR=207,304 CT=208,739



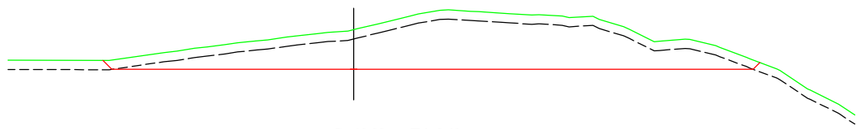
D=7,74 TV=5,61

PK=0+340,000 CR=207,300 CT=207,647



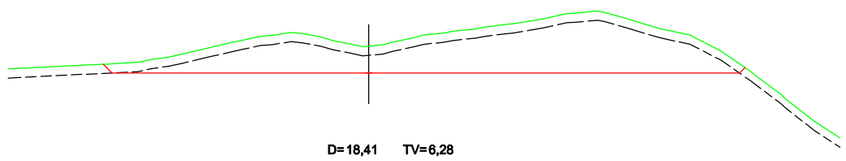
D=18,01 TV=8,12

PK=0+320,000 CR=207,398 CT=208,687



D=19,02 TV=6,43

PK=0+300,000 CR=207,495 CT=208,370



D=18,41 TV=6,28

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

Nº DE PLANO: 8.1

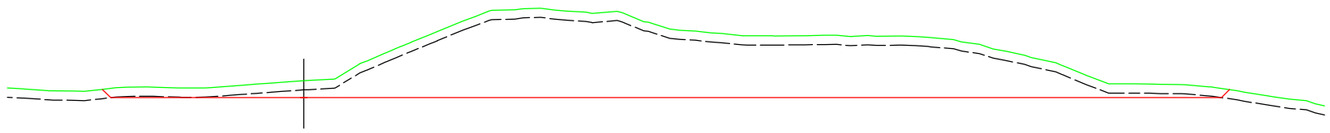
HOJA: 2 de 3

FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 44

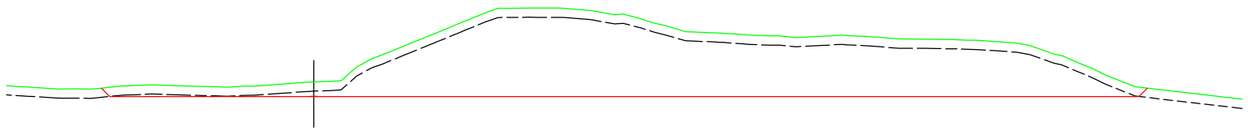
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+460,631 CR=206,877 CT=207,428



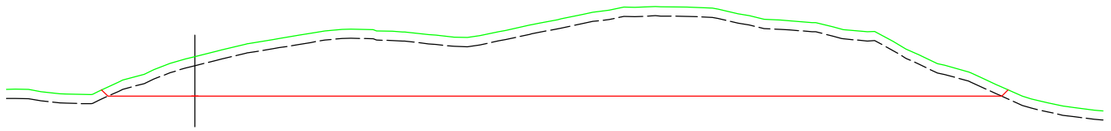
D=44,13 TV=11,03

PK=0+460,000 CR=206,884 CT=207,356



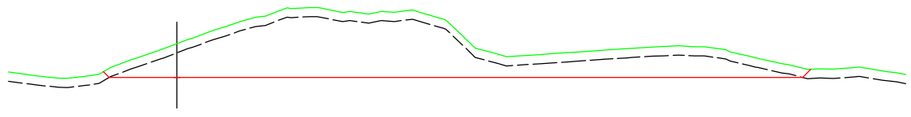
D=43,78 TV=10,24

PK=0+440,000 CR=207,107 CT=208,395



D=49,09 TV=8,88

PK=0+420,000 CR=207,318 CT=208,415



D=22,00 TV=6,92

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

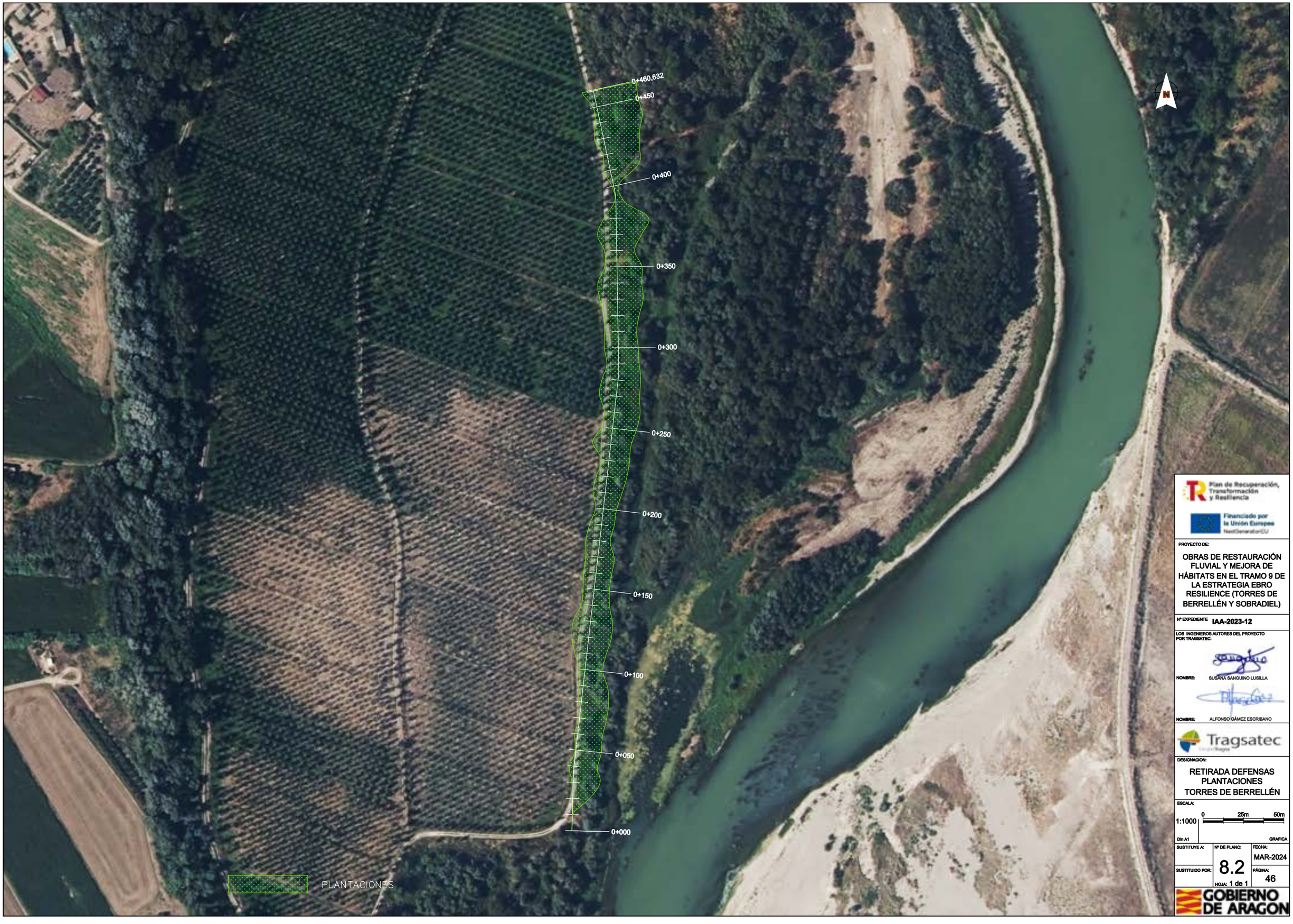
ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	8.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 3 de 3	PÁGINA: 45

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

RETIRADA DEFENSAS PLANTACIONES TORRES DE BERRELLÉN

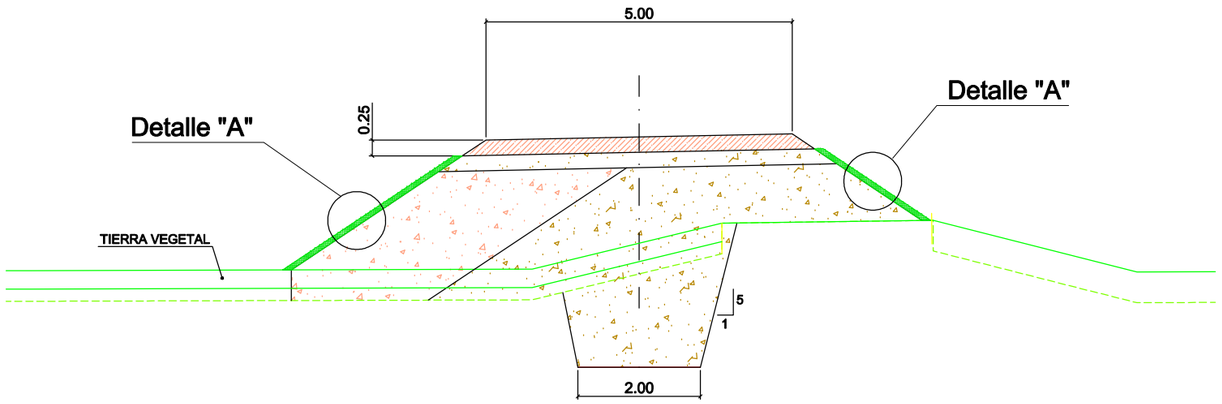
ESCALA: 1:1000 | 0 25m 50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	8.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 46

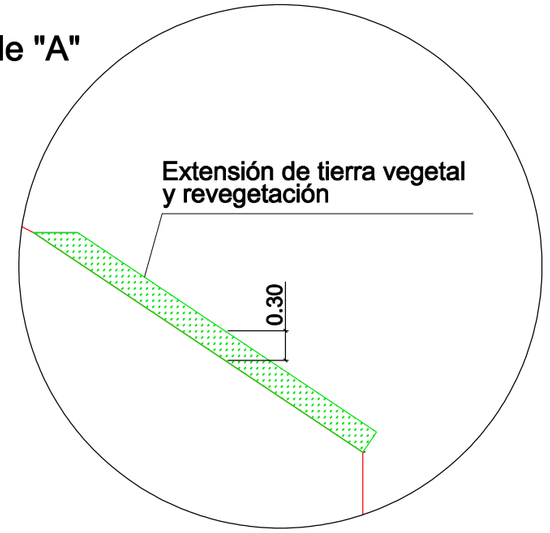
GOBIERNO DE ARAGON

SECCIÓN TIPO SIEMBRA
PK 0+000 A 0+860

ESCALA 1:50

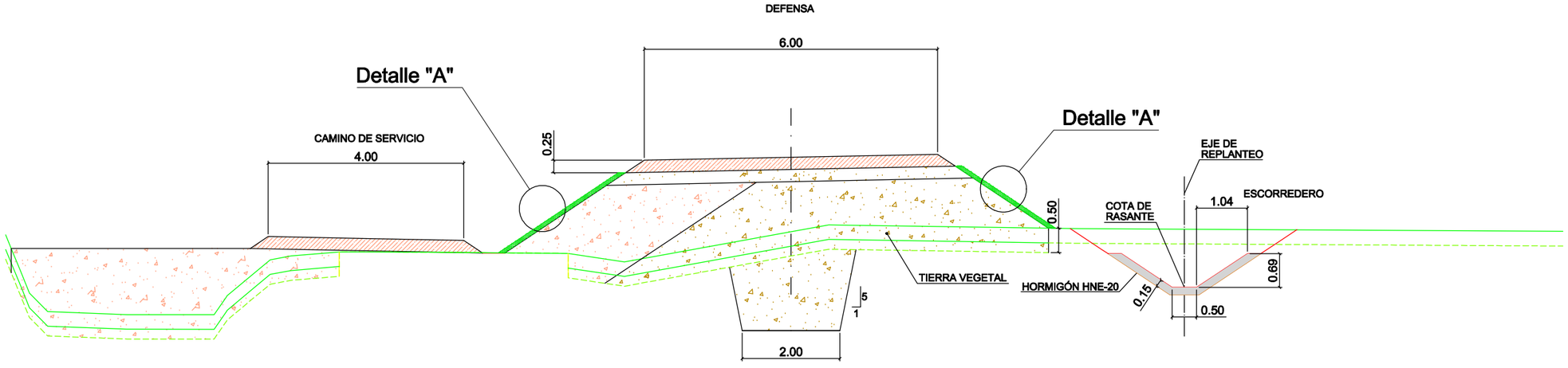


Detalle "A"



SECCIÓN TIPO SIEMBRA
CON ESCORREDERO Y CAMINO DE SERVICIO DE 0+880 A FIN

ESCALA 1:50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

RETIRADA DE DEFENSAS PLANTACIONES Y SECCIÓN TIPO TORRES DE BERRELLÉN

ESCALA: 1:50 | 0 1.25m 2.50m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 8.3	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 47

GOBIERNO DE ARAGON

RETIRADA DE MOTA
(Ver plano 17)

TUBO SOTERRADO

SOBRADIEL

DEFENSA

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA GENERAL ACTUACIONES SOBRADIEL

ESCALA: 1:5000 Din A1

0 125m 250m

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	9	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 48

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

DESIGNACION: Tragsatec

DESIGNACION:

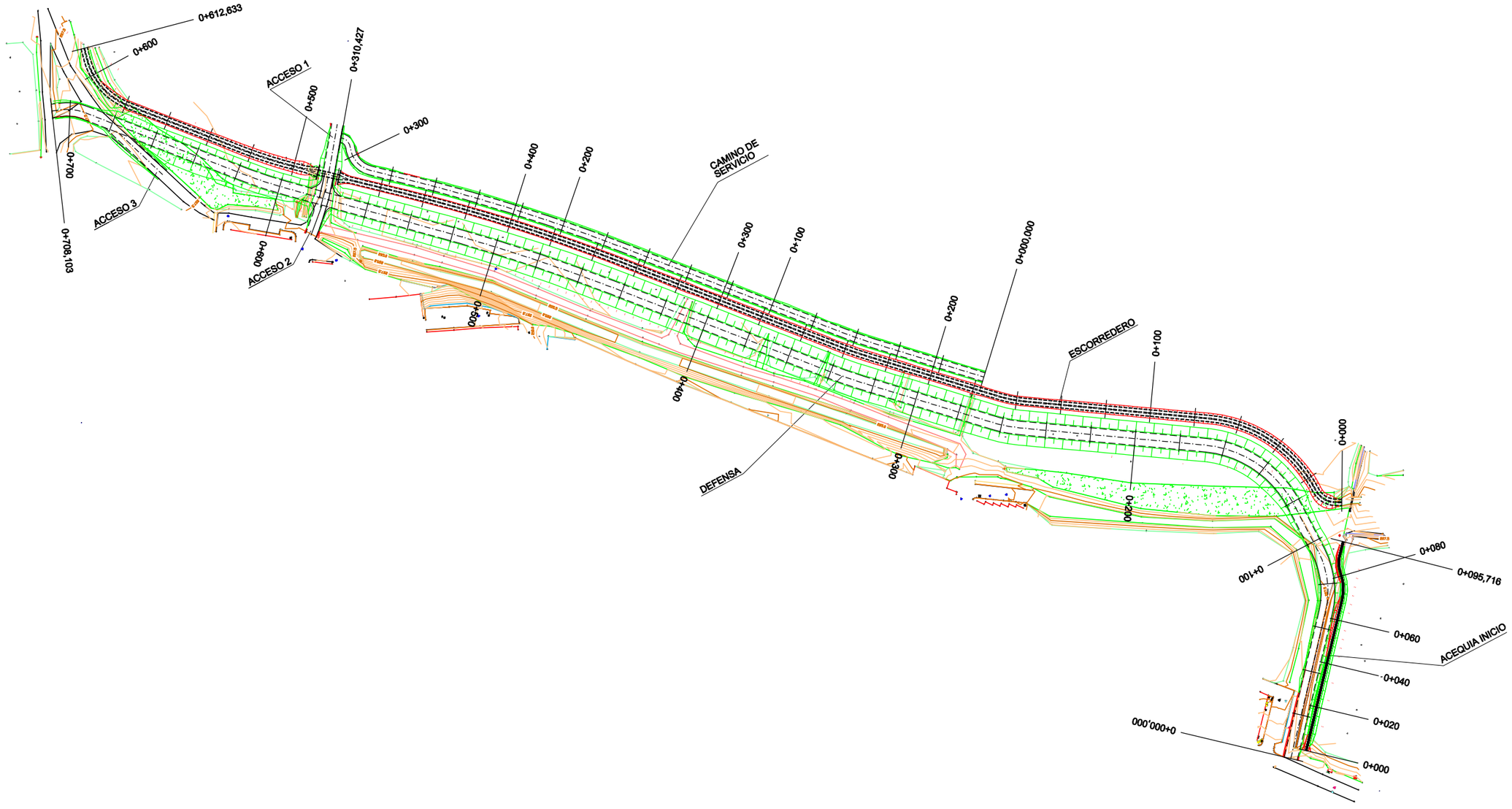
PLANTA GENERAL SOBRADIEL CON ORTOFOTO

ESCALA: 1:1000 (0 25m 50m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	9.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 49

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA GENERAL SOBRADIEL CON TOPOGRAFÍA

ESCALA: 1:1000 | 0 25.00m 50.00m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	9.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 50

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA:

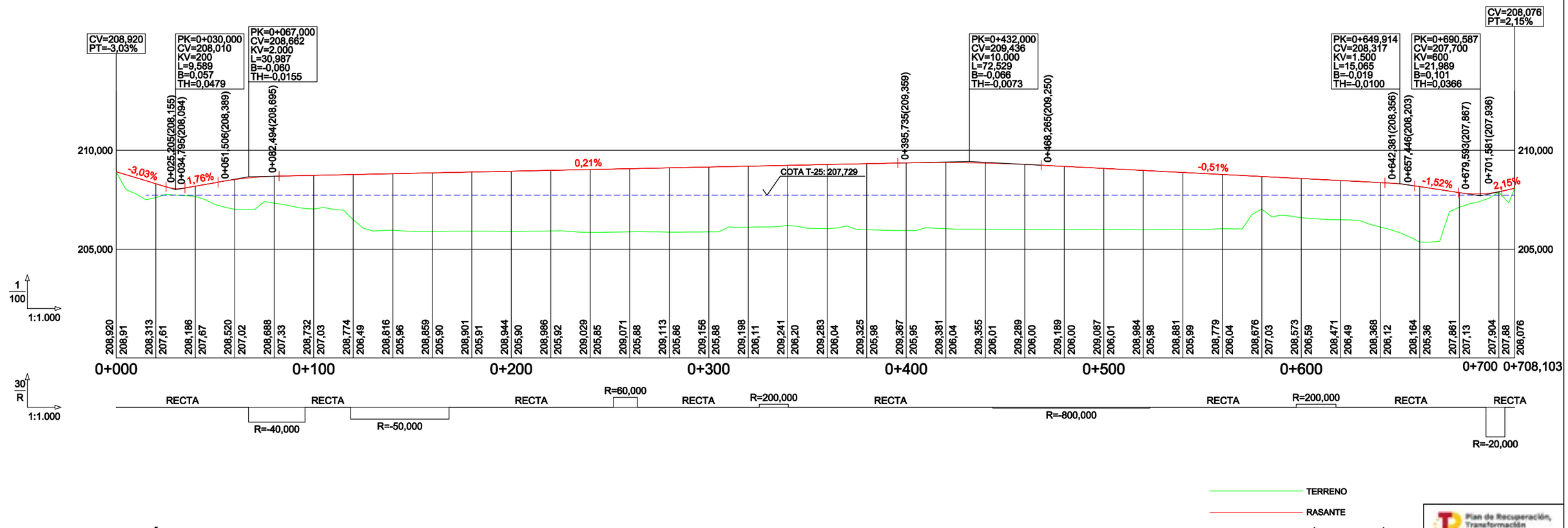
ESCALA: 1:1000 — 0 25m 50m

Din A1 — GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	10	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 51

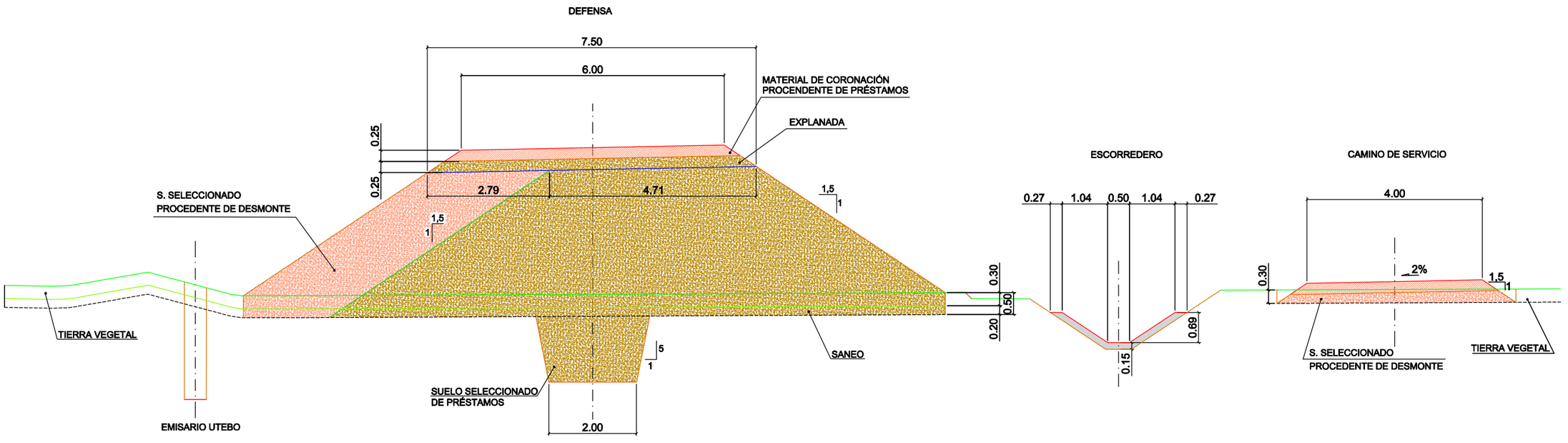
GOBIERNO DE ARAGON

LONGITUDINAL DEFENSA



SECCIÓN TIPO DEFENSA
CON ESCORREDERO Y CAMINO DE SERVICIO

ESCALA: 1/50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA: INDICADA

Din A1 GRAFICA

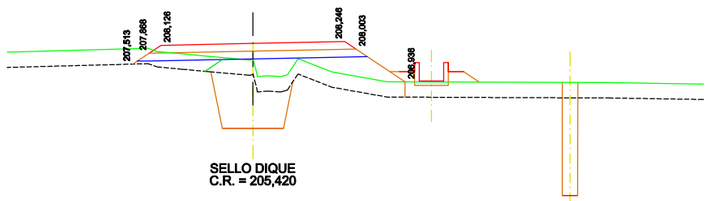
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	10.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 52

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

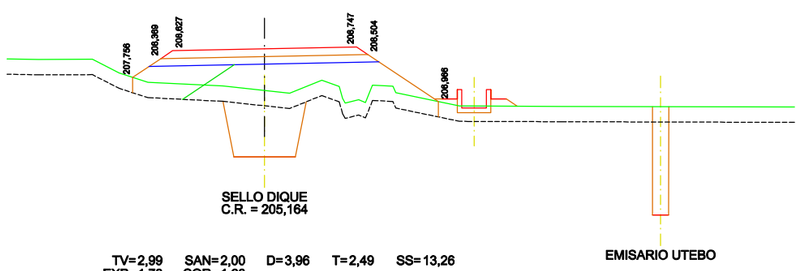
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+040,000 CR=208,186 CT=207,674



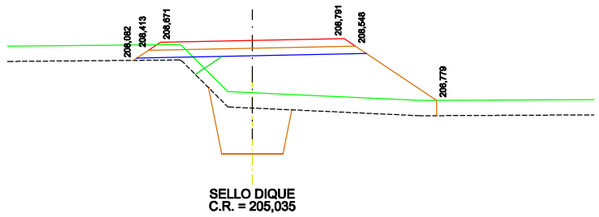
TV=2,66 SAN=1,78 D=3,52 T=0,64 SS=8,74
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+080,000 CR=208,688 CT=207,328



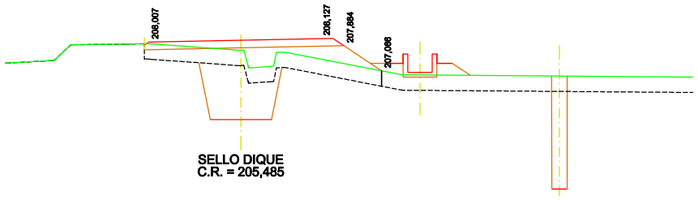
TV=2,99 SAN=2,00 D=3,96 T=2,49 SS=13,26
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+100,000 CR=208,732 CT=207,026



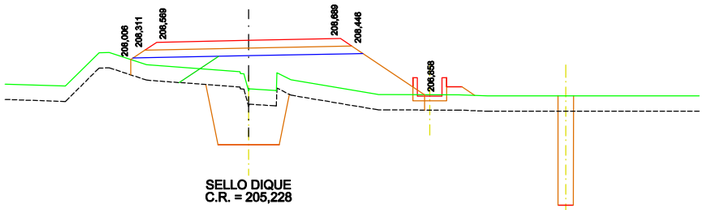
TV=2,97 SAN=1,98 D=3,59 T=0,52 SS=15,50
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+030,000 CR=208,067 CT=207,737



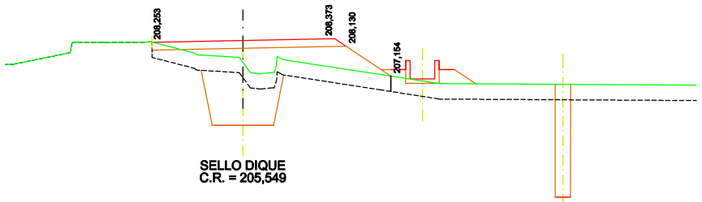
TV=2,32 SAN=1,55 D=3,66 T=0,00 SS=9,06
EXP=0,00 COR=1,60

PK=0+070,000 CR=208,629 CT=206,991



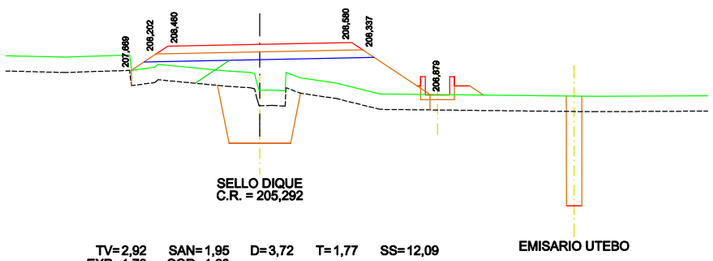
TV=2,88 SAN=1,92 D=3,86 T=1,69 SS=13,35
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+020,000 CR=208,313 CT=207,607



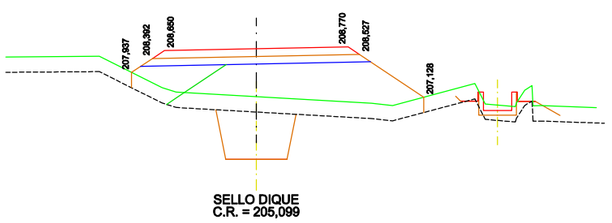
TV=2,33 SAN=1,56 D=3,55 T=0,00 SS=10,38
EXP=0,00 COR=1,60

PK=0+060,000 CR=208,520 CT=207,016



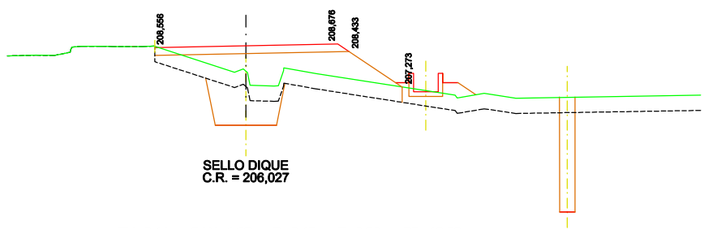
TV=2,92 SAN=1,95 D=3,72 T=1,77 SS=12,09
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+090,000 CR=208,710 CT=207,144



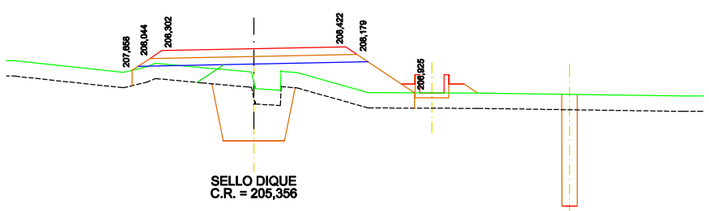
TV=2,86 SAN=1,91 D=3,58 T=2,32 SS=15,13
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+010,000 CR=208,617 CT=207,792



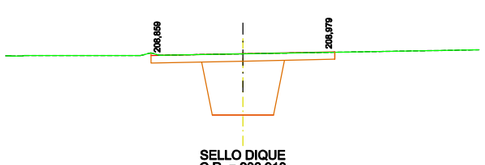
TV=2,41 SAN=1,62 D=2,47 T=0,00 SS=10,59
EXP=0,00 COR=1,60

PK=0+050,000 CR=208,362 CT=207,255



TV=2,77 SAN=1,84 D=3,68 T=1,29 SS=10,45
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+000,000 CR=208,920 CT=208,913



TV=0,00 SAN=0,00 D=5,85 T=0,00 SS=4,12
EXP=0,00 COR=1,50

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

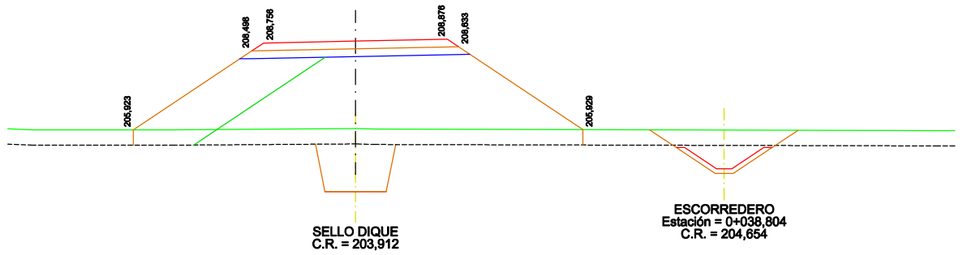
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	10.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 9	PÁGINA: 53

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

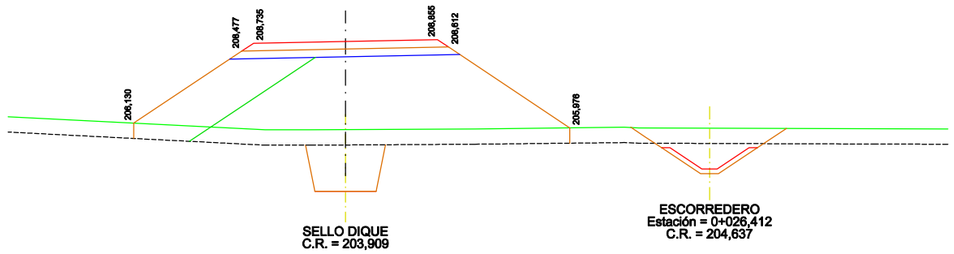
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+140,000 CR=208,816 CT=205,963



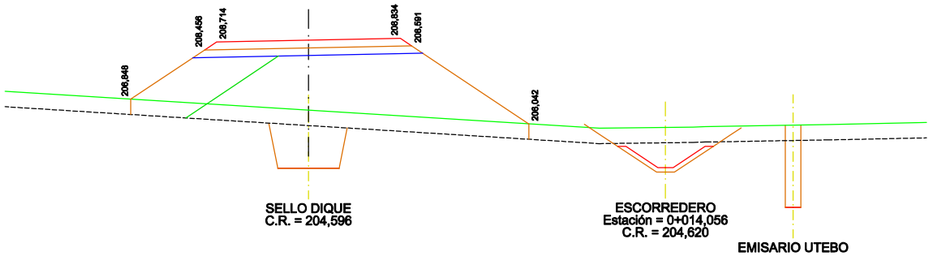
TV=4,41 SAN=2,93 D=3,57 T=7,51 SS=26,69
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+130,000 CR=208,795 CT=205,916



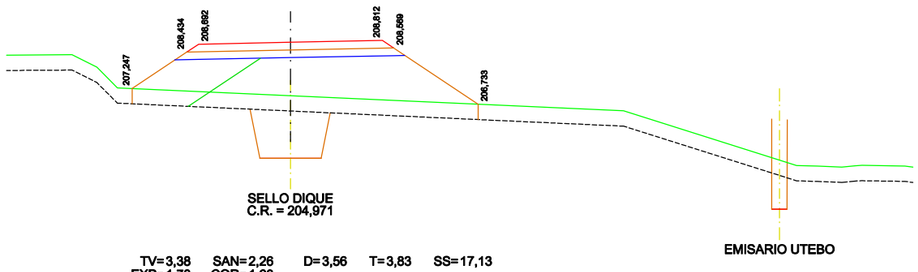
TV=4,26 SAN=2,85 D=3,48 T=6,99 SS=29,28
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+120,000 CR=208,774 CT=206,488



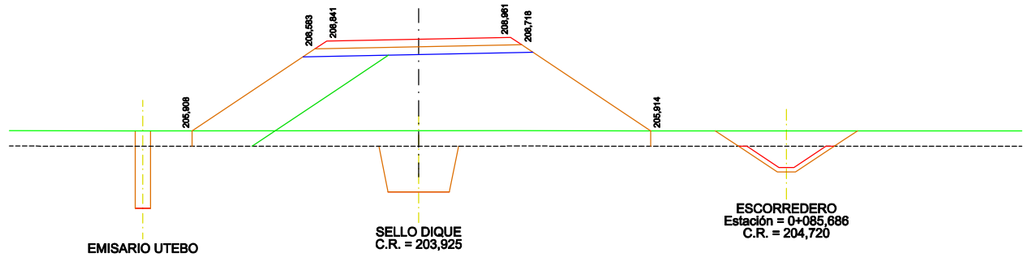
TV=3,89 SAN=2,60 D=3,18 T=5,00 SS=23,16
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+110,000 CR=208,753 CT=207,011



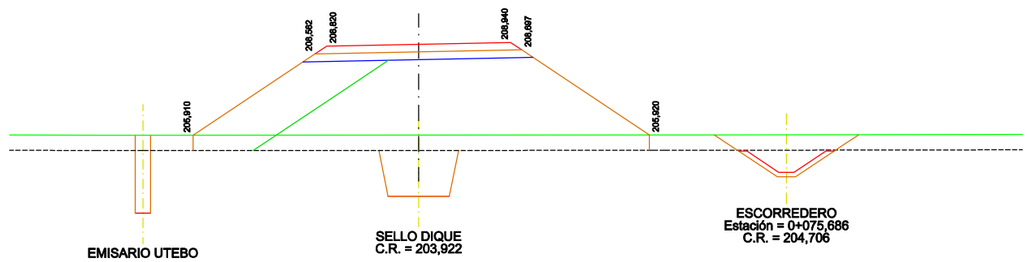
TV=3,38 SAN=2,26 D=3,56 T=3,83 SS=17,13
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+180,000 CR=208,901 CT=205,912



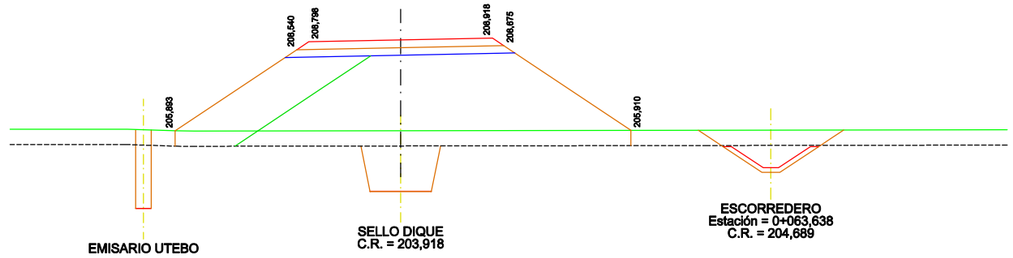
TV=4,49 SAN=2,99 D=3,42 T=7,78 SS=31,08
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+170,000 CR=208,880 CT=205,914



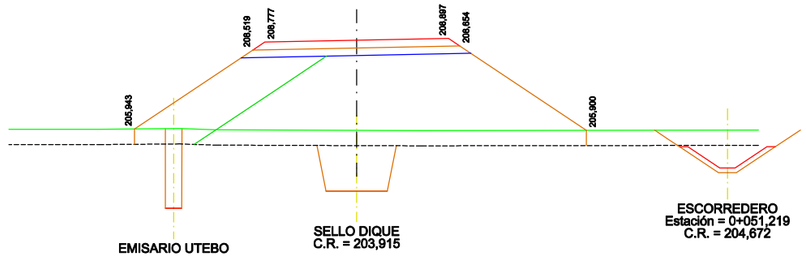
TV=4,47 SAN=2,98 D=3,44 T=7,72 SS=30,77
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+160,000 CR=208,859 CT=205,899



TV=4,46 SAN=2,97 D=3,40 T=7,71 SS=30,64
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+150,000 CR=208,838 CT=205,900



TV=4,42 SAN=2,95 D=3,41 T=7,51 SS=30,34
EXP=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5.00m) Din A1 GRAFICA

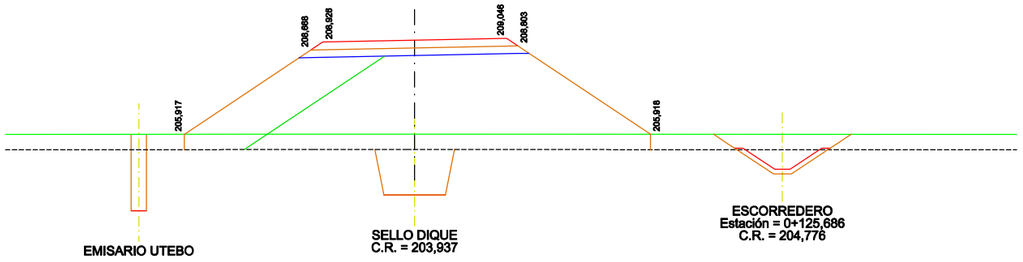
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 10.2 HOJA: 2 de 9	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 54

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

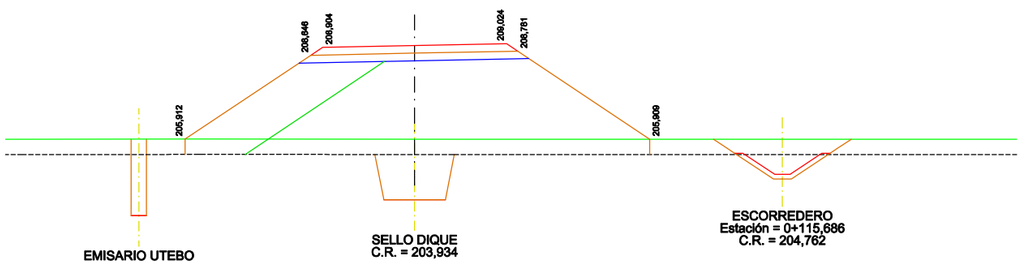
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+220,000 CR=208,986 CT=205,919



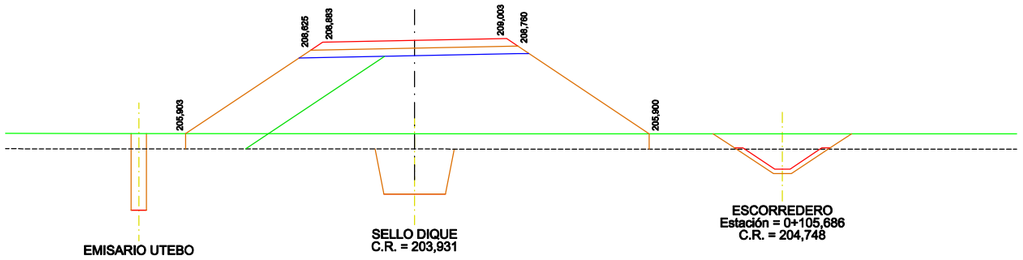
TV=4,56 SAN=3,04 D=3,41 T=7,99 SS=32,16
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+210,000 CR=208,965 CT=205,910



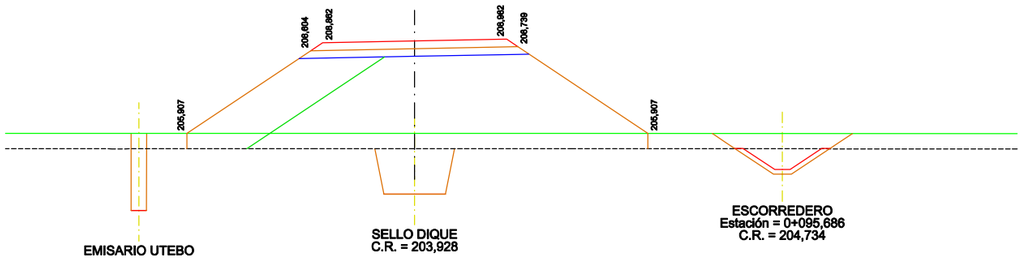
TV=4,55 SAN=3,03 D=3,39 T=7,94 SS=31,97
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+200,000 CR=208,944 CT=205,901



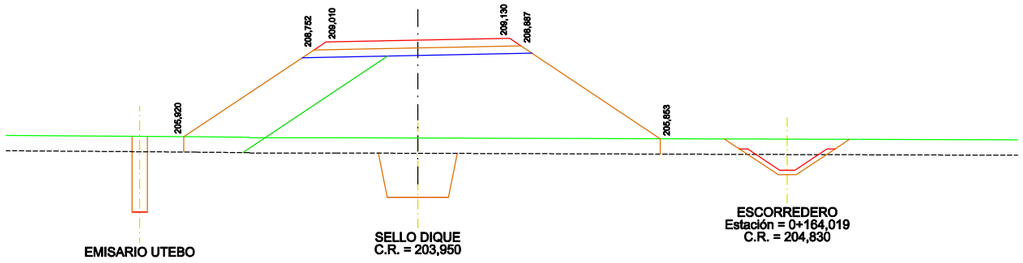
TV=4,54 SAN=3,02 D=3,38 T=7,91 SS=31,79
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+190,000 CR=208,923 CT=205,909



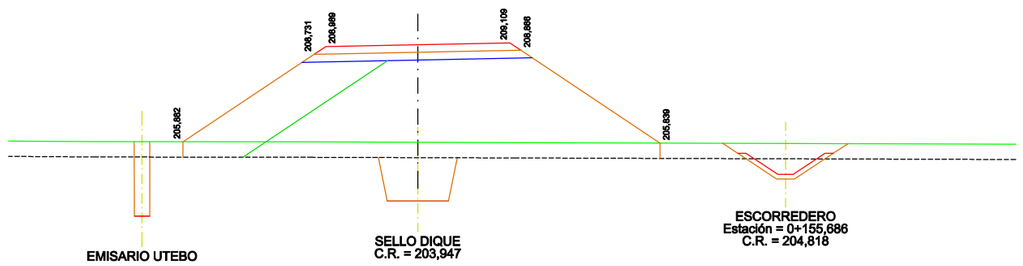
TV=4,51 SAN=3,01 D=3,41 T=7,84 SS=31,41
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+260,000 CR=209,071 CT=205,879



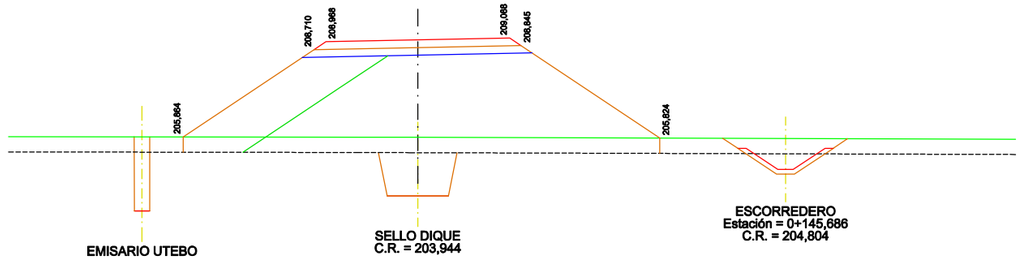
TV=4,66 SAN=3,11 D=3,27 T=8,23 SS=33,86
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+250,000 CR=209,050 CT=205,864



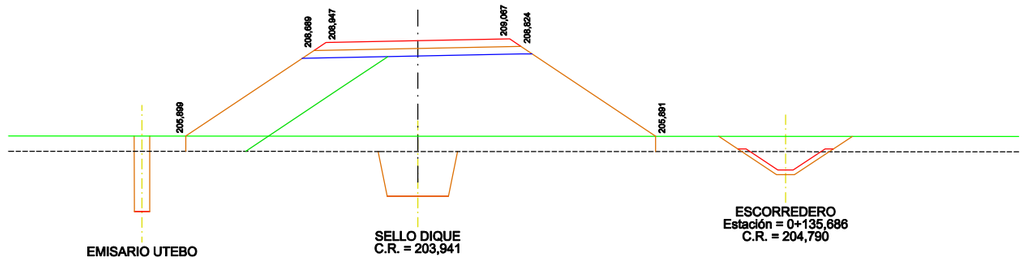
TV=4,67 SAN=3,11 D=3,24 T=8,26 SS=32,42
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+240,000 CR=209,029 CT=205,848



TV=4,67 SAN=3,11 D=3,21 T=8,25 SS=33,64
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+230,000 CR=209,007 CT=205,895



TV=2,30 SAN=3,07 D=3,34 T=8,09 SS=32,73
EXP=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 Din A1

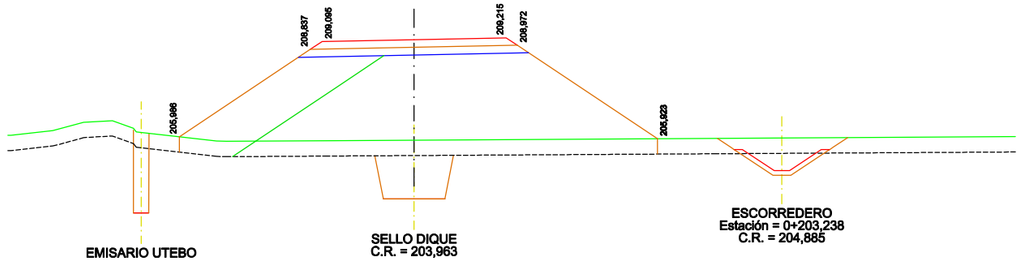
0 2.50m 5.00m

GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 10.2 HOJA: 3 de 9	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 55

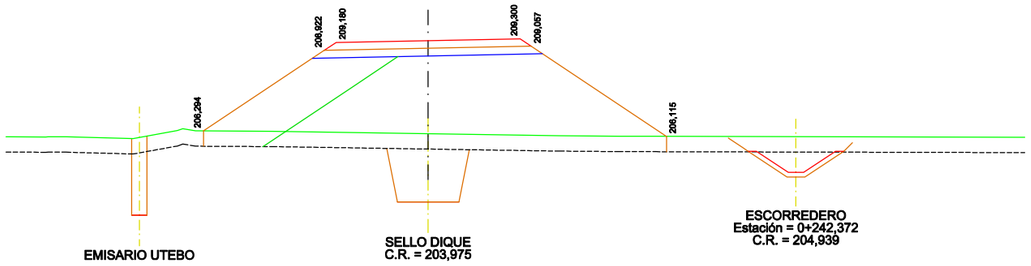
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+300,000 CR=209,156 CT=205,875



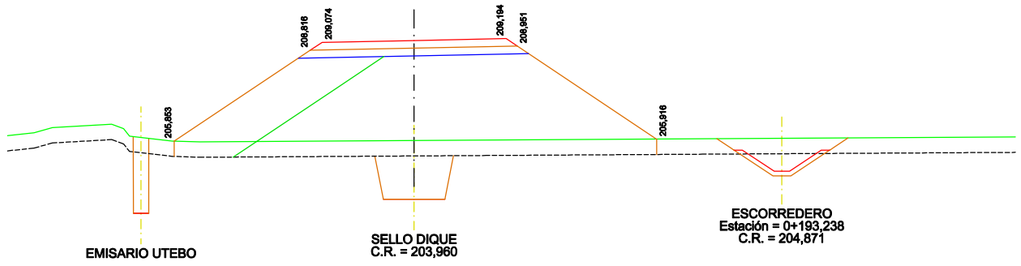
TV=4,68 SAN=3,12 D=3,23 T=8,44 SS=34,90
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+340,000 CR=209,241 CT=206,202



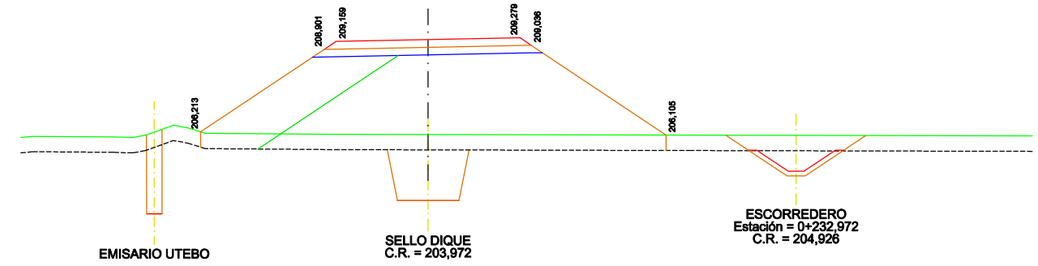
TV=4,53 SAN=3,02 D=4,06 T=7,67 SS=32,66
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+290,000 CR=209,135 CT=205,868



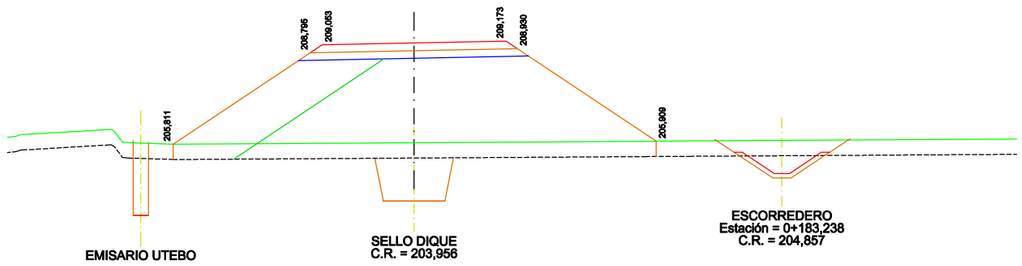
TV=4,72 SAN=3,15 D=3,22 T=8,60 SS=34,70
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+330,000 CR=209,219 CT=206,124



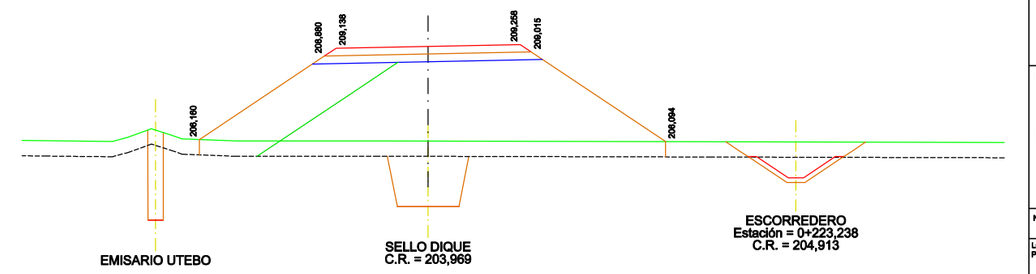
TV=4,55 SAN=3,04 D=3,85 T=7,92 SS=33,03
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+280,000 CR=209,113 CT=205,859



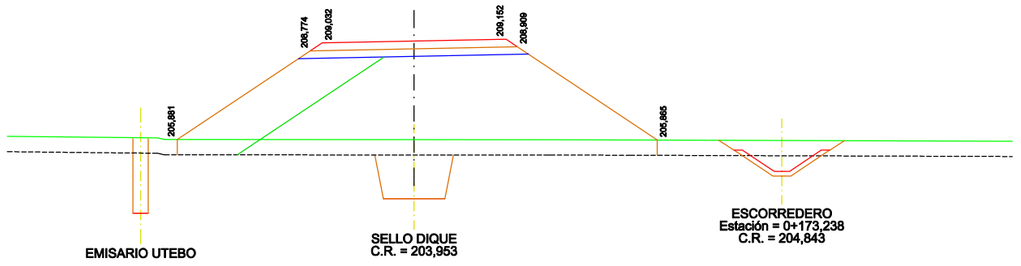
TV=4,73 SAN=3,15 D=3,20 T=8,61 SS=34,49
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+320,000 CR=209,198 CT=206,112



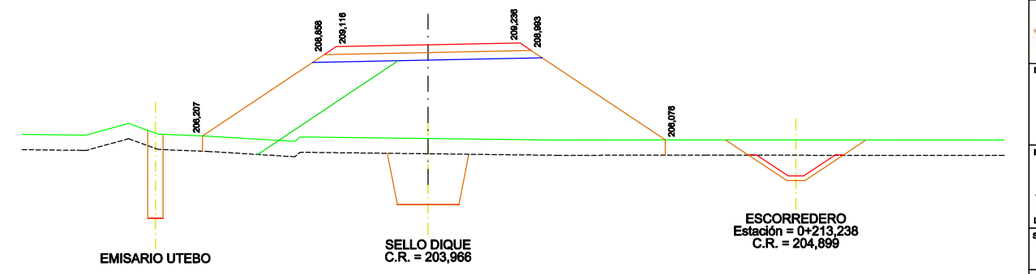
TV=4,56 SAN=3,04 D=3,83 T=7,97 SS=32,92
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+270,000 CR=209,092 CT=205,878



TV=4,70 SAN=3,13 D=3,26 T=8,37 SS=34,14
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+310,000 CR=209,177 CT=206,122



TV=4,53 SAN=3,02 D=3,87 T=7,82 SS=32,72
EXP=1,78 COR=1,60

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m | Din A1 | GRAFICA

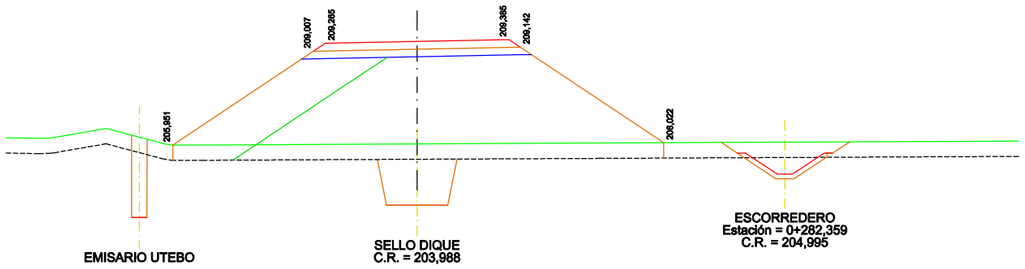
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 10.2	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 4 de 9	PÁGINA: 56

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

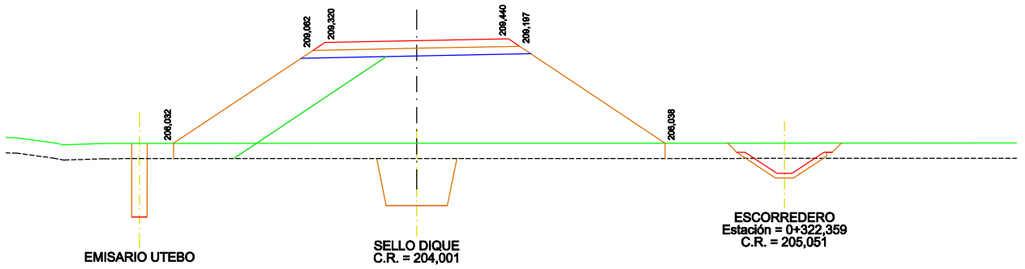
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+380,000 CR=209,325 CT=205,983



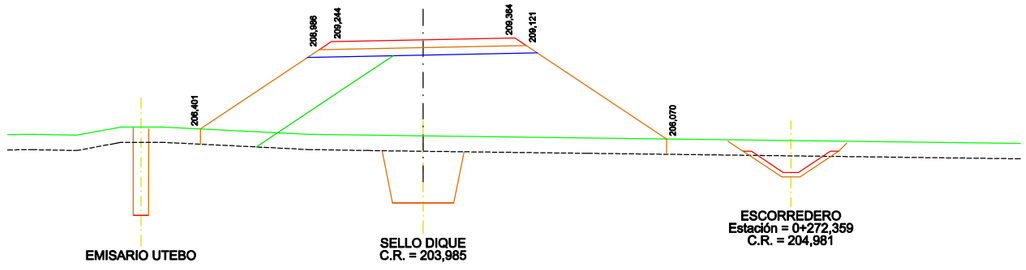
TV=4,81 SAN=3,20 D=3,44 T=8,81 SS=36,06
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+420,000 CR=209,381 CT=206,036



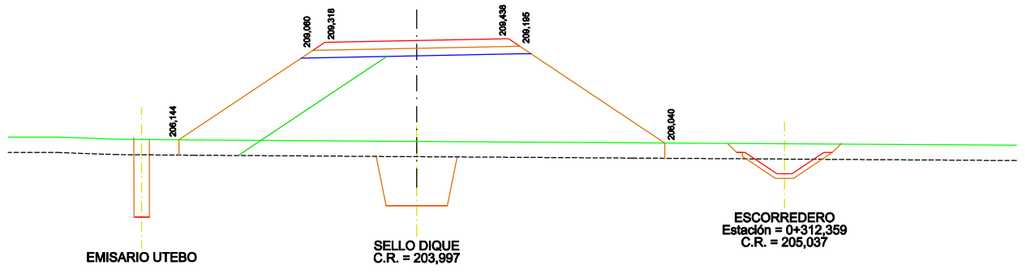
TV=4,81 SAN=3,21 D=3,55 T=8,74 SS=36,29
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+370,000 CR=209,304 CT=206,170



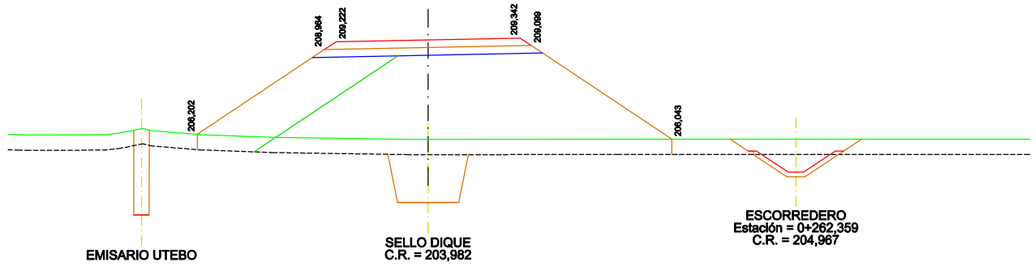
TV=4,56 SAN=3,04 D=3,95 T=7,63 SS=33,82
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+410,000 CR=209,379 CT=206,092



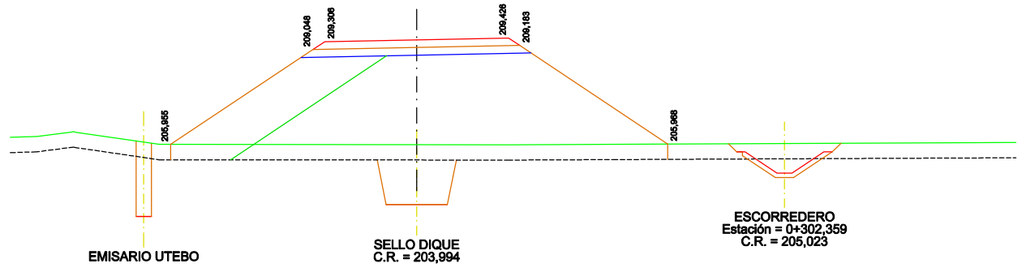
TV=4,76 SAN=3,17 D=3,70 T=8,45 SS=35,73
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+360,000 CR=209,283 CT=206,039



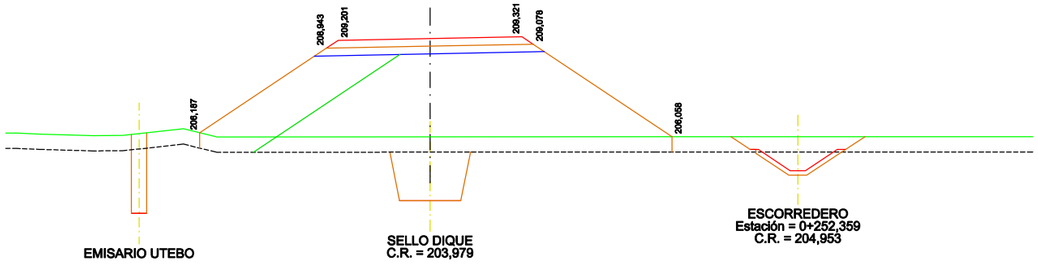
TV=4,64 SAN=3,10 D=3,61 T=8,10 SS=34,65
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+400,000 CR=209,367 CT=205,946



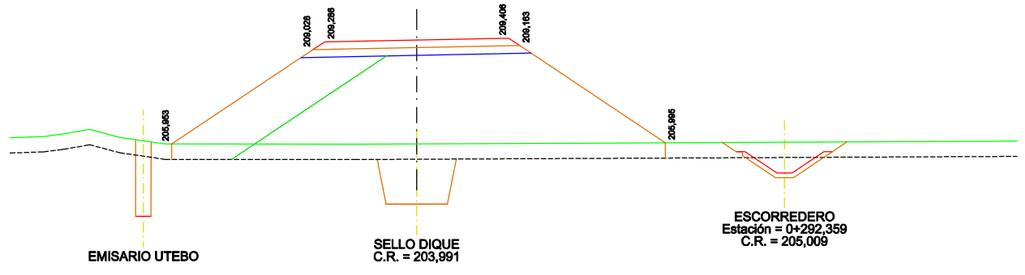
TV=4,86 SAN=3,24 D=3,33 T=8,92 SS=37,13
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+350,000 CR=209,262 CT=206,055



TV=4,62 SAN=3,08 D=3,66 T=8,21 SS=34,38
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+390,000 CR=209,347 CT=205,956



TV=4,84 SAN=3,22 D=3,36 T=8,87 SS=36,65
EXP=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5.00m) Din A1 GRAFICA

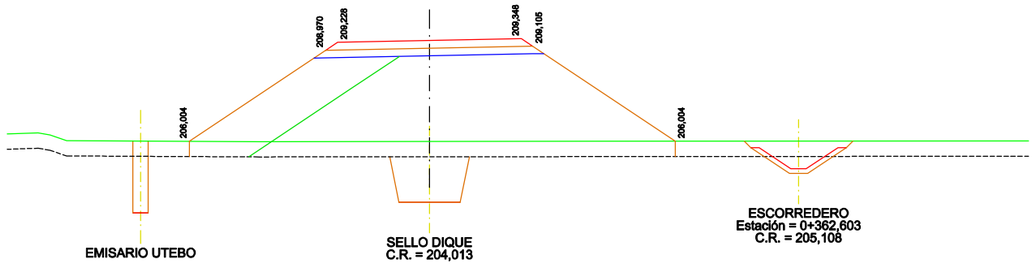
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 10.2 HOJA: 5 de 9	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 57

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

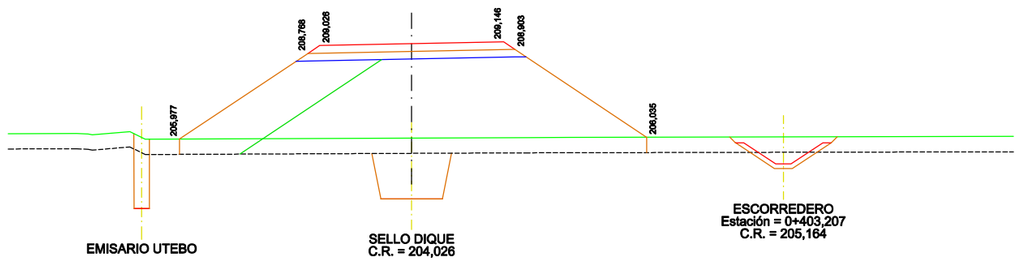
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+460,000 CR=209,289 CT=205,997



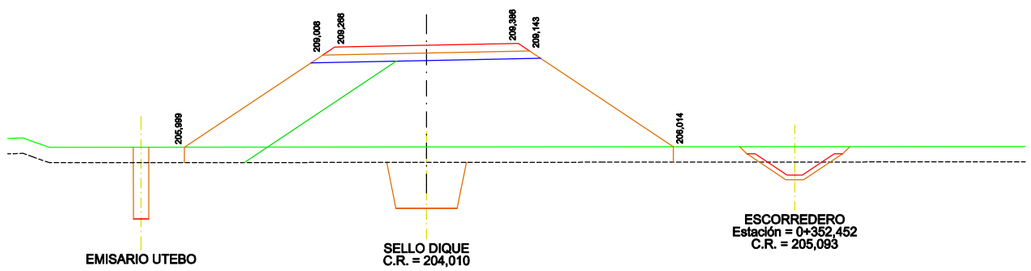
TV=4,76 SAN=3,17 D=3,41 T=8,58 SS=35,36
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+500,000 CR=209,087 CT=206,010



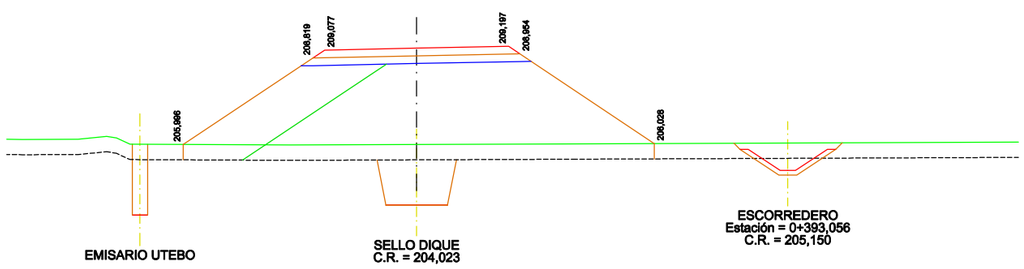
TV=4,57 SAN=3,05 D=3,42 T=8,09 SS=32,23
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+450,000 CR=209,327 CT=206,006



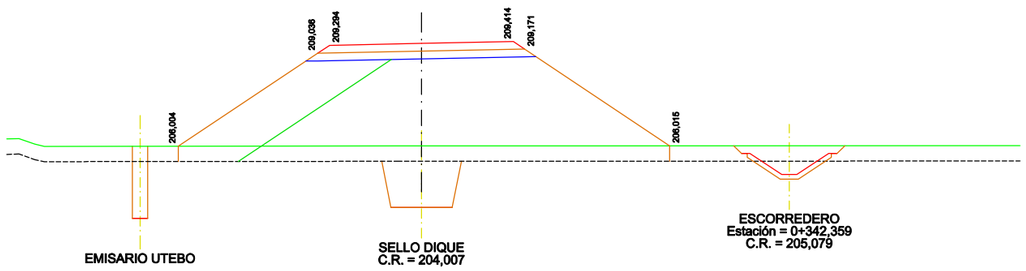
TV=4,79 SAN=3,19 D=3,44 T=8,68 SS=35,81
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+490,000 CR=209,138 CT=205,995



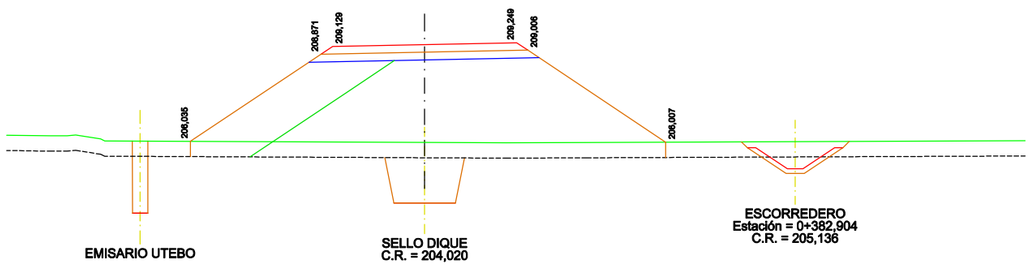
TV=4,61 SAN=3,07 D=3,39 T=8,19 SS=33,09
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+440,000 CR=209,355 CT=206,011



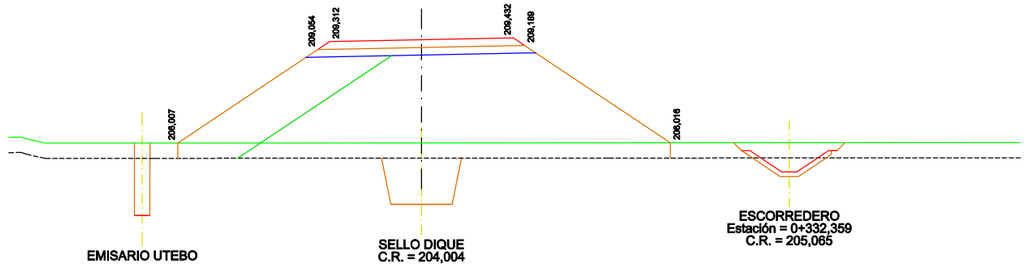
TV=4,81 SAN=3,21 D=3,47 T=8,75 SS=36,19
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+480,000 CR=209,189 CT=205,997



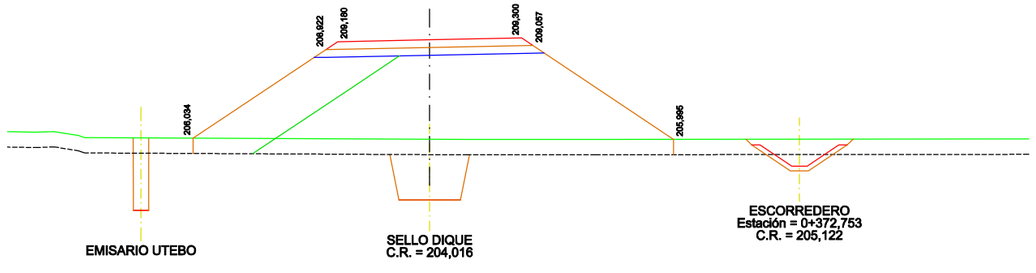
TV=4,65 SAN=3,10 D=3,40 T=8,23 SS=33,85
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+430,000 CR=209,373 CT=206,011



TV=4,82 SAN=3,22 D=3,48 T=8,79 SS=36,45
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+470,000 CR=209,241 CT=205,995



TV=4,70 SAN=3,14 D=3,40 T=8,37 SS=34,63
EXP=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5.00m)

Din A1 GRAFICA

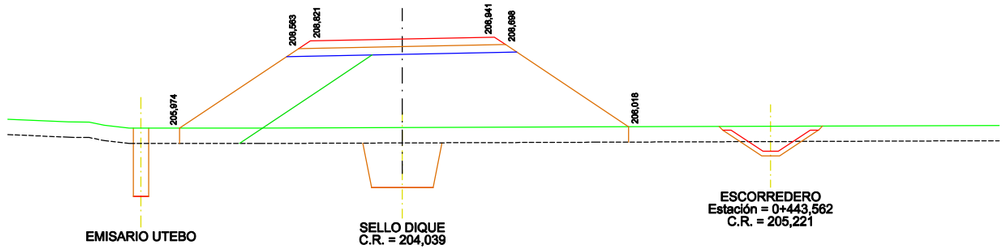
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 10.2 HOJA: 6 de 9	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 58

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

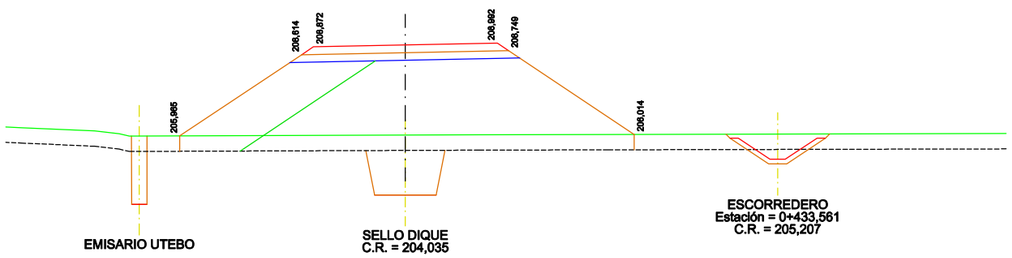
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+540,000 CR=208,881 CT=205,990



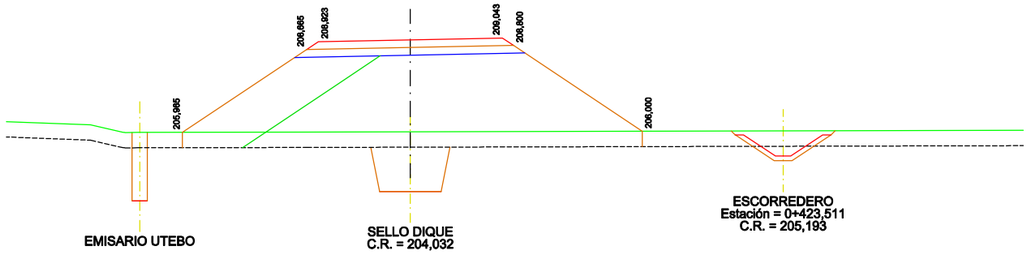
TV=4,40 SAN=2,93 D=3,33 T=7,55 SS=29,59
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+530,000 CR=208,933 CT=205,992



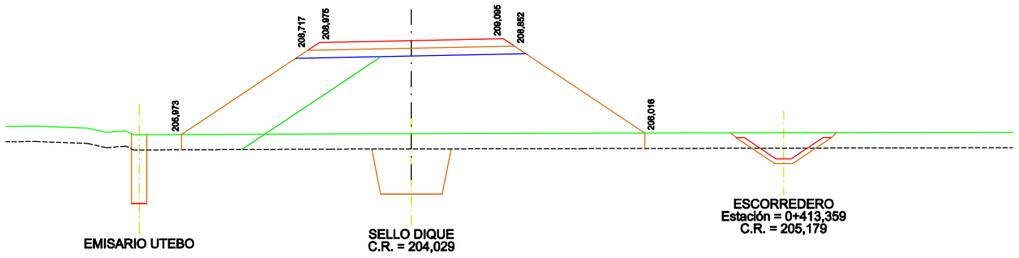
TV=4,45 SAN=2,96 D=3,34 T=7,71 SS=32,29
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+520,000 CR=208,984 CT=205,981



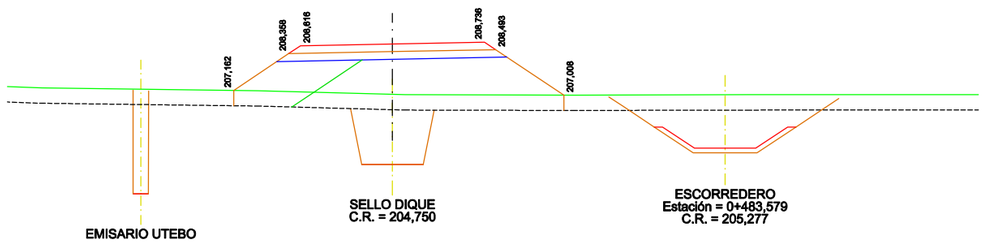
TV=4,50 SAN=3,00 D=3,32 T=7,85 SS=31,18
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+510,000 CR=209,035 CT=205,999



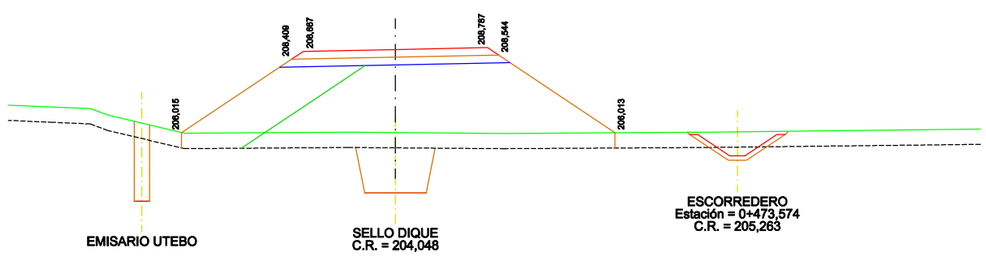
TV=4,54 SAN=3,02 D=3,38 T=7,96 SS=31,66
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+580,000 CR=208,676 CT=207,032



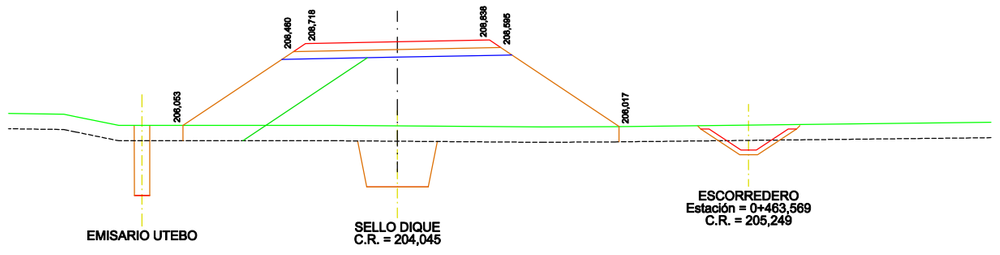
TV=3,23 SAN=2,16 D=4,22 T=3,81 SS=16,05
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+570,000 CR=208,727 CT=206,019



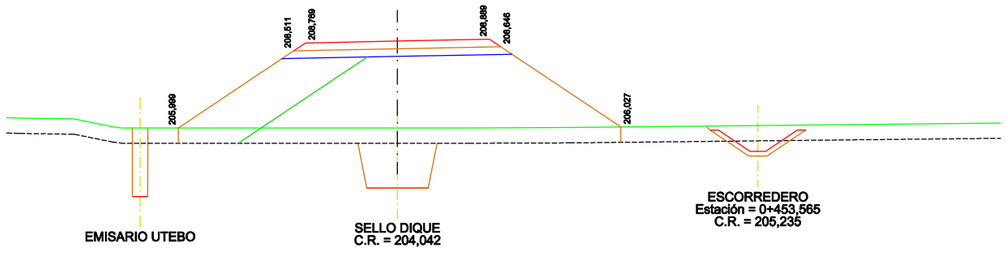
TV=4,24 SAN=2,83 D=3,38 T=7,05 SS=27,41
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+560,000 CR=208,779 CT=206,037



TV=4,27 SAN=2,85 D=3,44 T=7,06 SS=27,89
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+550,000 CR=208,830 CT=205,997



TV=4,33 SAN=2,89 D=3,34 T=7,34 SS=28,80
EXP=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5.00m) Din A1 GRAFICA

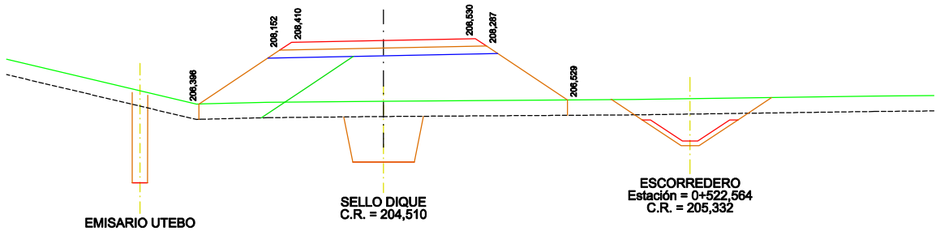
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 10.2 HOJA: 7 de 9	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 59

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

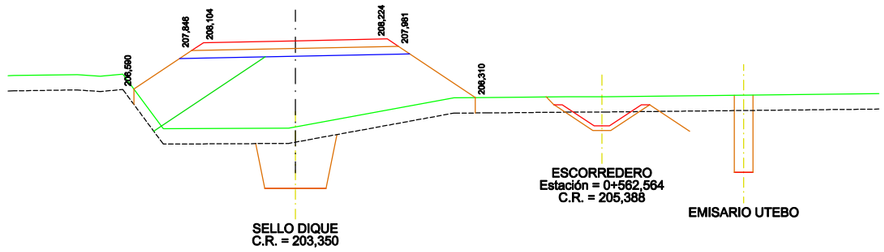
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+620,000 CR=208,471 CT=206,489



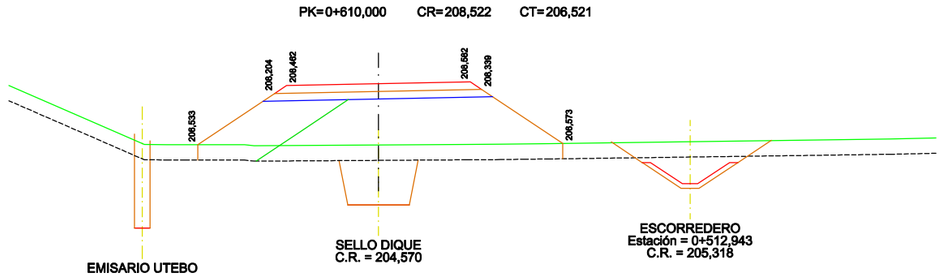
TV=3,61 SAN=2,40 D=3,40 T=5,25 SS=18,65
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+660,000 CR=208,164 CT=205,357



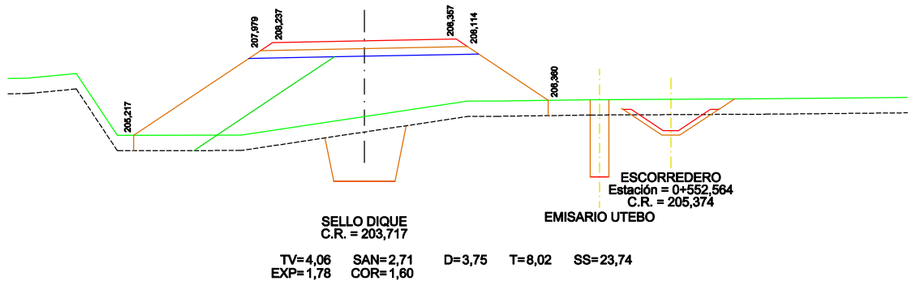
TV=3,34 SAN=2,23 D=3,58 T=4,80 SS=24,35
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+610,000 CR=208,522 CT=206,521



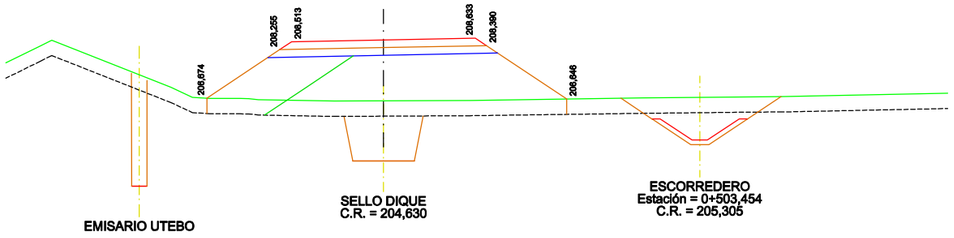
TV=3,57 SAN=2,38 D=3,33 T=5,08 SS=18,75
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+650,000 CR=208,297 CT=205,826



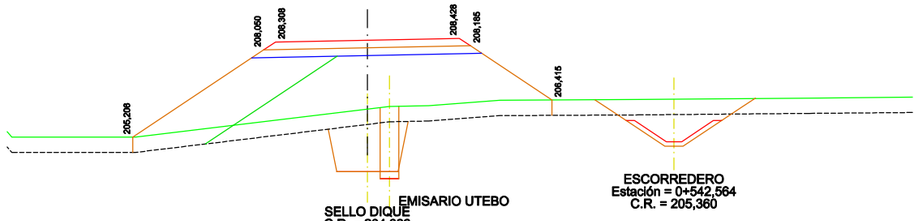
TV=4,06 SAN=2,71 D=3,75 T=8,02 SS=23,74
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+600,000 CR=208,573 CT=206,587



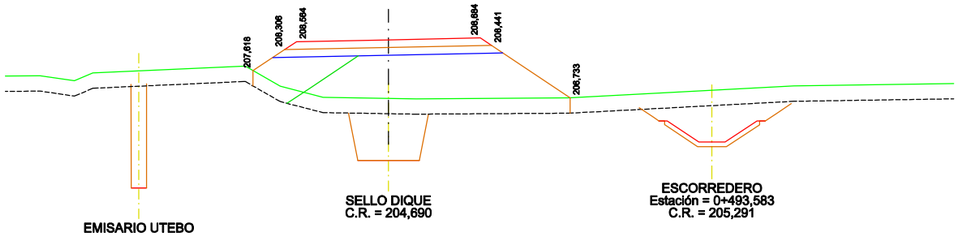
TV=3,52 SAN=2,35 D=3,36 T=4,85 SS=18,51
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+640,000 CR=208,368 CT=206,119



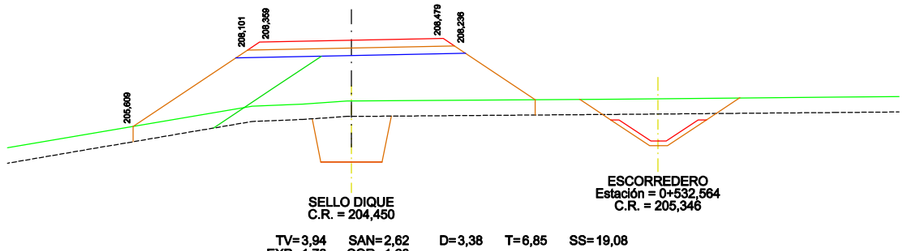
TV=4,10 SAN=2,73 D=3,53 T=7,98 SS=21,82
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+590,000 CR=208,625 CT=206,714



TV=3,10 SAN=2,07 D=3,53 T=2,99 SS=17,74
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+630,000 CR=208,419 CT=206,436



TV=3,94 SAN=2,62 D=3,38 T=6,85 SS=19,08
EXP=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m | Din A1 | GRAFICA

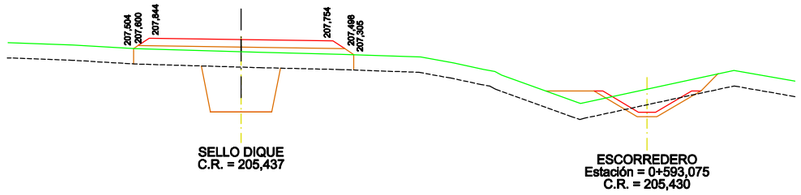
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 10.2 HOJA: 8 de 9	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 60

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

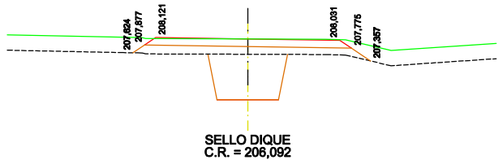
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
SAN : SANEO
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
SS : SUELO SELECCIONADO
EXP : EXPLANADA
COR : CORONACIÓN

PK=0+690,000 CR=207,799 CT=207,399



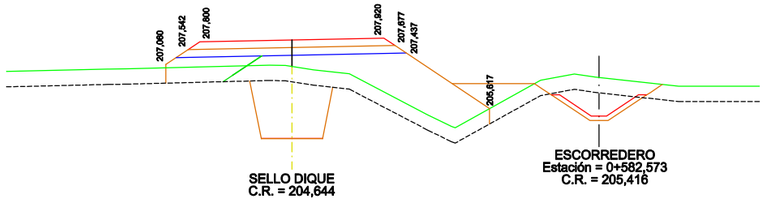
TV=2,16 SAN=1,44 D=3,36 T=0,00 SS=7,97
EXP=0,00 COR=1,60

PK=0+708,103 CR=208,076 CT=208,076



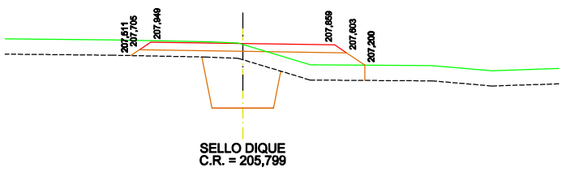
TV=2,33 SAN=1,55 D=3,42 T=0,00 SS=5,25
EXP=0,00 COR=1,60

PK=0+680,000 CR=207,861 CT=207,126



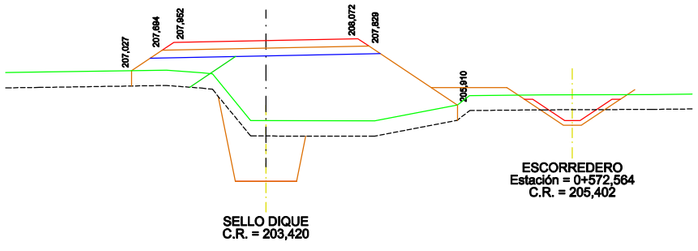
TV=3,34 SAN=2,22 D=4,73 T=1,79 SS=15,21
EXP=1,78 COR=1,60

PK=0+700,000 CR=207,904 CT=207,877



TV=2,29 SAN=1,53 D=3,50 T=0,00 SS=7,03
EXP=0,00 COR=1,60

PK=0+670,000 CR=208,012 CT=205,397



TV=3,19 SAN=2,13 D=3,91 T=2,35 SS=21,39
EXP=1,78 COR=1,60

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5.00m) Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	10.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 9 de 9	PÁGINA: 61

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

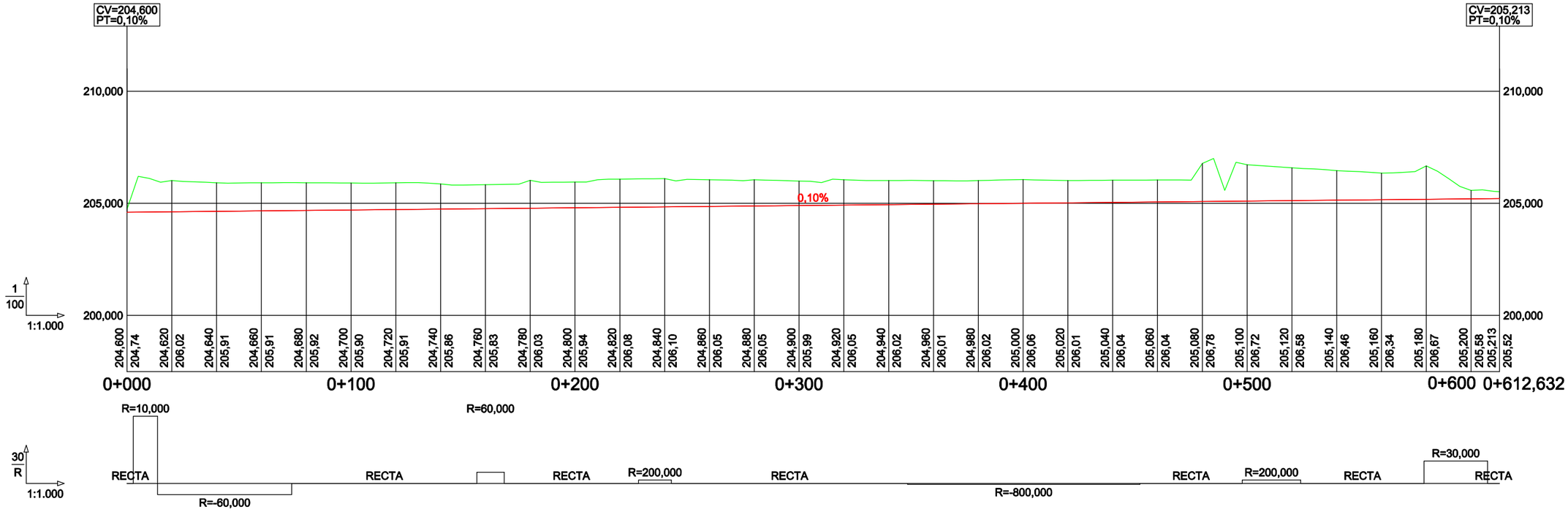
PLANTA ESCORREDERO SOBRADIEL

ESCALA: 1:1000 Din A1 — 0 25m 50m — GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	11	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 62

GOBIERNO DE ARAGON

LONGITUDINAL ESCORREDERO

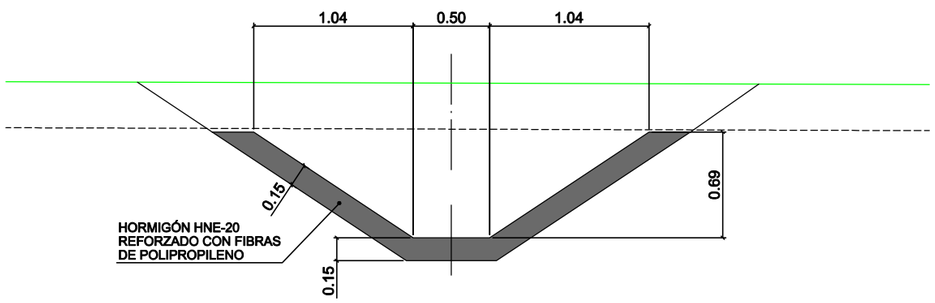


TERRENO

RASANTE

SECCIÓN TIPO

ESCALA 1:20



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

LONGITUDINAL ESCORREDERO SOBRADIEL

ESCALA:

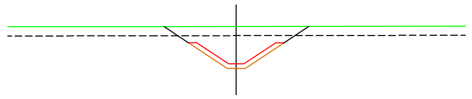
LAS INDICADAS

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	11.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 63

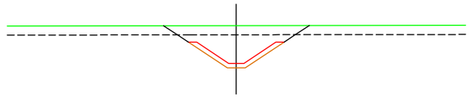
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+070,000 CR=204,698 CT=205,921



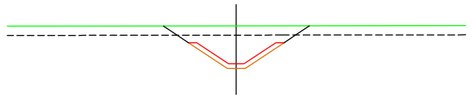
TV=1,42 D=2,37 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+060,000 CR=204,684 CT=205,914



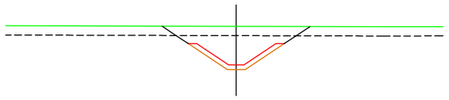
TV=1,43 D=2,39 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+050,000 CR=204,670 CT=205,904



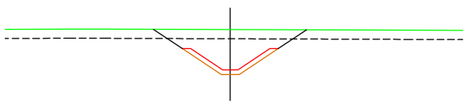
TV=1,43 D=2,41 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+040,000 CR=204,656 CT=205,910



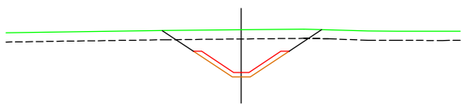
TV=1,45 D=2,49 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+030,000 CR=204,642 CT=205,955



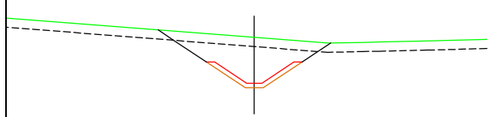
TV=1,50 D=2,72 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+020,000 CR=204,628 CT=206,018



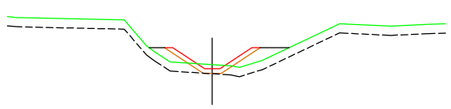
TV=1,39 D=3,04 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+010,000 CR=204,614 CT=206,106



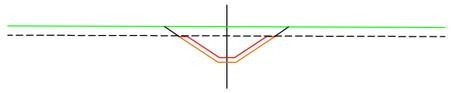
TV=1,69 D=3,55 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+000,000 CR=204,600 CT=204,739



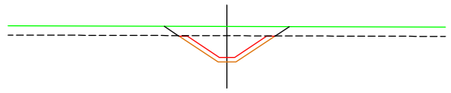
TV=1,37 D=0,00 T=1,78 HOR=0,50

PK=0+160,000 CR=204,824 CT=205,832



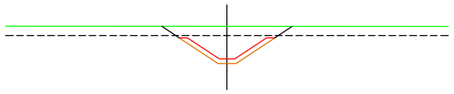
TV=1,22 D=1,61 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+150,000 CR=204,810 CT=205,816



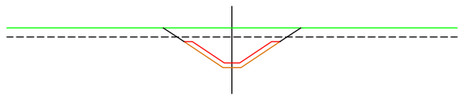
TV=1,22 D=1,61 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+140,000 CR=204,796 CT=205,860



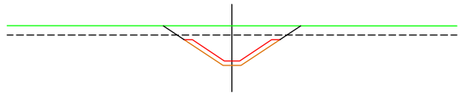
TV=1,27 D=1,80 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+130,000 CR=204,782 CT=205,925



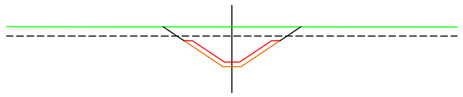
TV=1,35 D=2,07 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+120,000 CR=204,768 CT=205,910



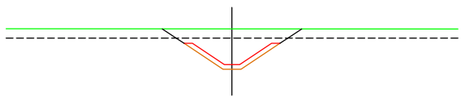
TV=1,34 D=2,07 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+110,000 CR=204,754 CT=205,901



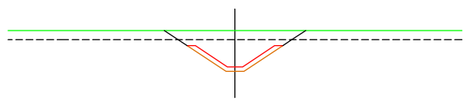
TV=1,35 D=2,09 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+100,000 CR=204,740 CT=205,903



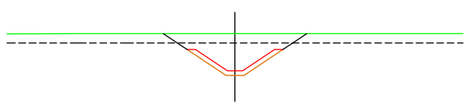
TV=1,36 D=2,14 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+090,000 CR=204,726 CT=205,911



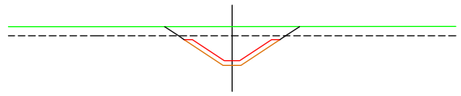
TV=1,38 D=2,22 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+080,000 CR=204,712 CT=205,918



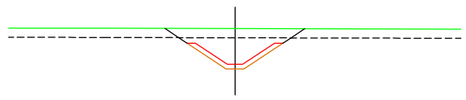
TV=1,40 D=2,30 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+250,000 CR=204,950 CT=206,063



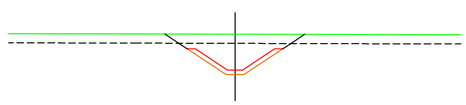
TV=1,32 D=1,96 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+240,000 CR=204,936 CT=206,102



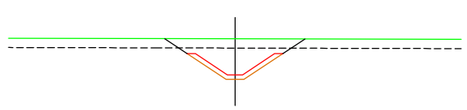
TV=1,37 D=2,16 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+230,000 CR=204,922 CT=206,090



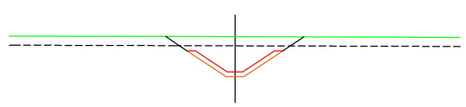
TV=1,37 D=2,16 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+220,000 CR=204,908 CT=206,079



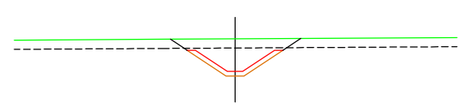
TV=1,37 D=2,17 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+210,000 CR=204,894 CT=206,047



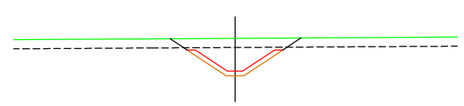
TV=1,35 D=2,11 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+200,000 CR=204,880 CT=205,944



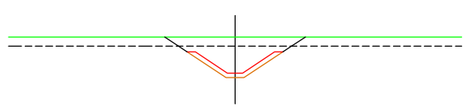
TV=1,28 D=1,80 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+190,000 CR=204,866 CT=205,937



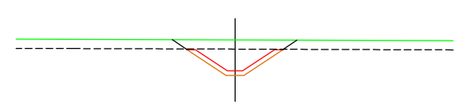
TV=1,28 D=1,82 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+180,000 CR=204,852 CT=206,028



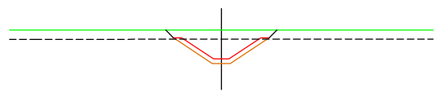
TV=1,38 D=2,19 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+170,000 CR=204,838 CT=205,846



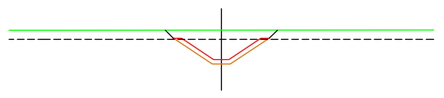
TV=1,22 D=1,61 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+340,000 CR=205,076 CT=206,016



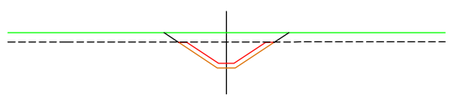
TV=1,09 D=1,41 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+330,000 CR=205,062 CT=206,017



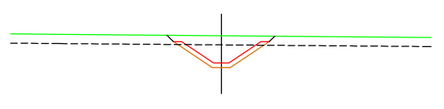
TV=1,10 D=1,45 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+320,000 CR=205,048 CT=206,048



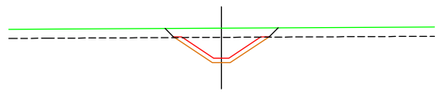
TV=1,22 D=1,59 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+310,000 CR=205,034 CT=205,921



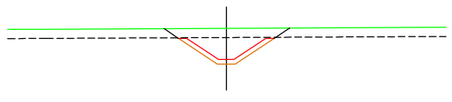
TV=1,06 D=1,25 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+300,000 CR=205,020 CT=205,994



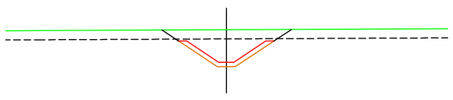
TV=1,11 D=1,51 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+290,000 CR=205,006 CT=206,021



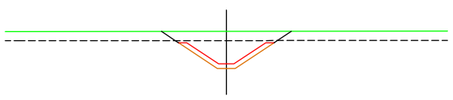
TV=1,23 D=1,64 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+280,000 CR=204,992 CT=206,048



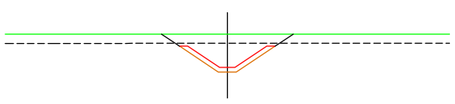
TV=1,27 D=1,77 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+270,000 CR=204,978 CT=206,036



TV=1,27 D=1,78 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+260,000 CR=204,964 CT=206,048



TV=1,29 D=1,86 T=0,00 HOR=0,50

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
HOR : RECUBRIMIENTO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES ESCORREDERO SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5.00m) Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

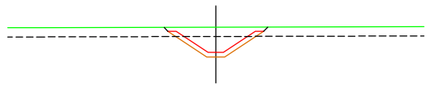
Nº DE PLANO: 11.2 HOJA: 1 de 2

FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 64

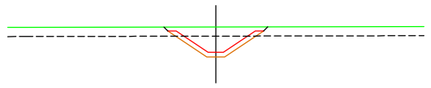
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+430,000 CR=205,202 CT=206,021



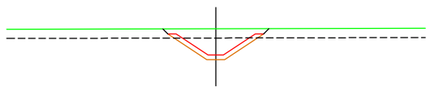
TV=1,01 D=1,07 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+420,000 CR=205,188 CT=206,012



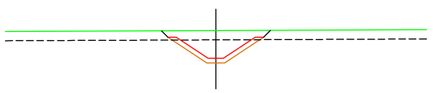
TV=1,02 D=1,08 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+410,000 CR=205,174 CT=206,032



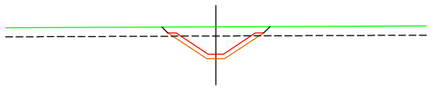
TV=1,04 D=1,17 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+400,000 CR=205,160 CT=206,060



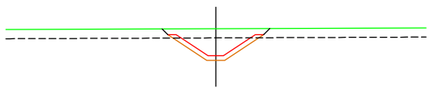
TV=1,06 D=1,29 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+390,000 CR=205,146 CT=206,037



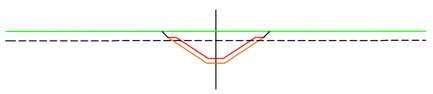
TV=1,06 D=1,26 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+380,000 CR=205,132 CT=206,016



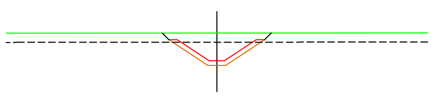
TV=1,05 D=1,24 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+370,000 CR=205,118 CT=206,002



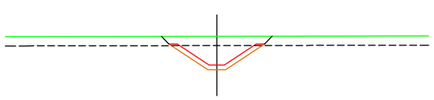
TV=1,05 D=1,24 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+360,000 CR=205,104 CT=206,010



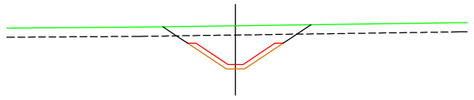
TV=1,07 D=1,31 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+350,000 CR=205,090 CT=206,025



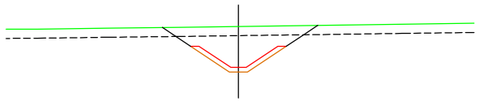
TV=1,08 D=1,39 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+520,000 CR=205,328 CT=206,584



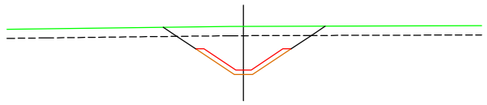
TV=1,45 D=2,49 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+510,000 CR=205,314 CT=206,648



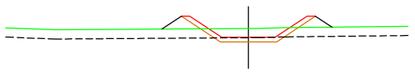
TV=1,52 D=2,81 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+500,000 CR=205,300 CT=206,718



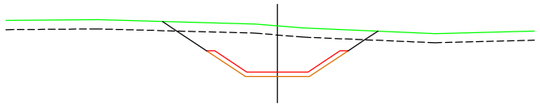
TV=1,59 D=3,16 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+490,000 CR=205,286 CT=205,573



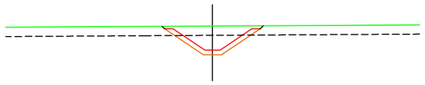
TV=1,66 D=0,29 T=1,31 HOR=0,68

PK=0+480,000 CR=205,272 CT=206,779



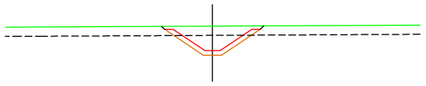
TV=2,11 D=5,59 T=0,00 HOR=0,72

PK=0+470,000 CR=205,258 CT=206,039



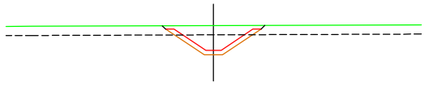
TV=0,99 D=0,97 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+460,000 CR=205,244 CT=206,038



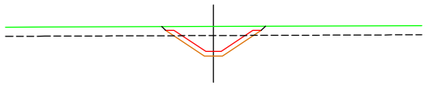
TV=1,00 D=1,00 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+450,000 CR=205,230 CT=206,032



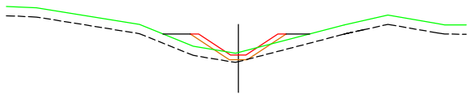
TV=1,00 D=1,02 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+440,000 CR=205,216 CT=206,036



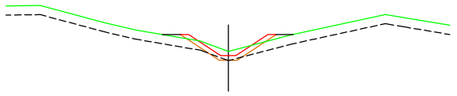
TV=1,01 D=1,07 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+610,000 CR=205,454 CT=205,536



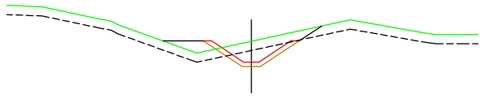
TV=1,44 D=0,00 T=1,56 HOR=0,50

PK=0+600,000 CR=205,440 CT=205,579



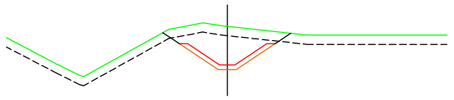
TV=1,28 D=0,04 T=0,83 HOR=0,50

PK=0+590,000 CR=205,426 CT=206,104



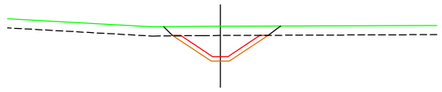
TV=1,55 D=0,82 T=0,93 HOR=0,50

PK=0+580,000 CR=205,412 CT=206,666



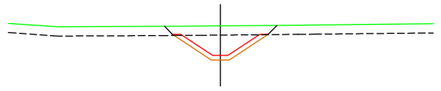
TV=1,25 D=2,37 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+570,000 CR=205,398 CT=206,384



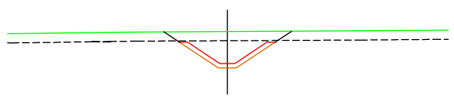
TV=1,14 D=1,54 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+560,000 CR=205,384 CT=206,345



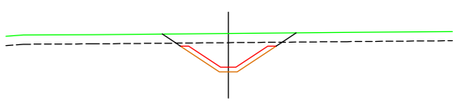
TV=1,10 D=1,47 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+550,000 CR=205,370 CT=206,410



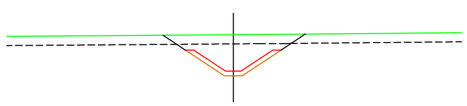
TV=1,25 D=1,72 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+540,000 CR=205,356 CT=206,459



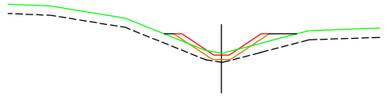
TV=1,31 D=1,93 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+530,000 CR=205,342 CT=206,534



TV=1,39 D=2,25 T=0,00 HOR=0,50

PK=0+612,632 CR=205,458 CT=205,517



TV=1,10 D=0,00 T=2,30 HOR=0,50

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
HOR : RECUBRIMIENTO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES ESCORREDERO SOBRADIEL

ESCALA:

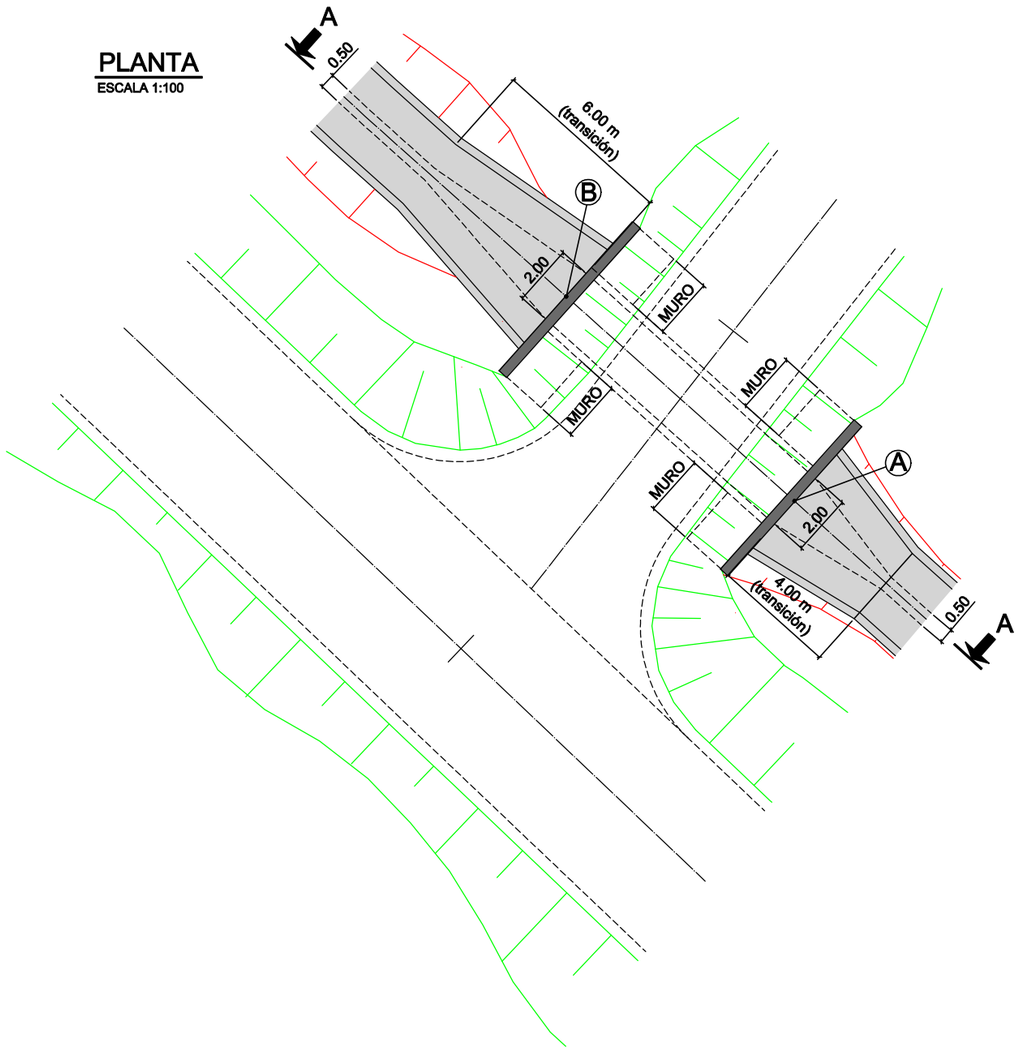
1:100 Din A1 GRAFICA

0 2.50m 5.00m

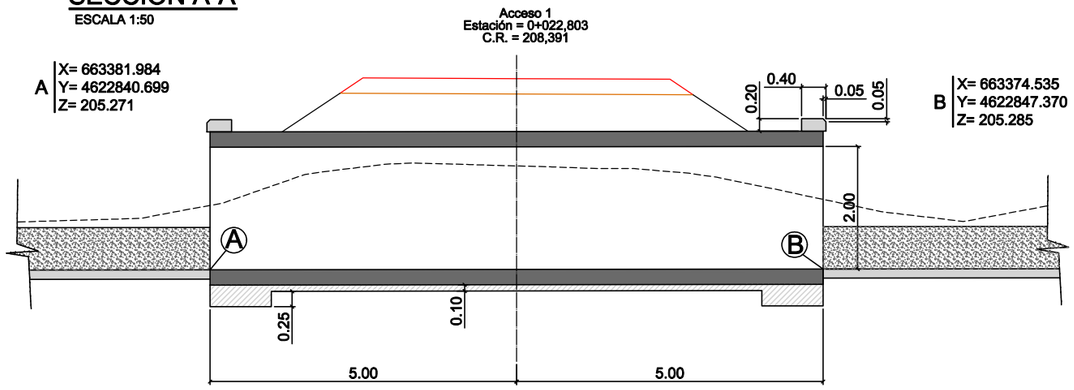
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	11.2 HOJA: 2 de 2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 65

GOBIERNO DE ARAGON

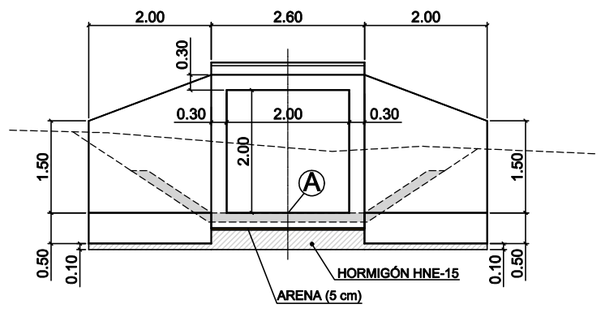
PLANTA
ESCALA 1:100



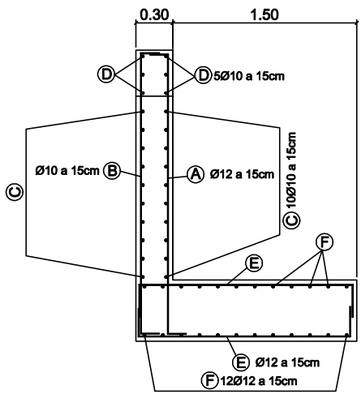
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:50



ALZADO BOCA DE ENTRADA
ESCALA 1:50

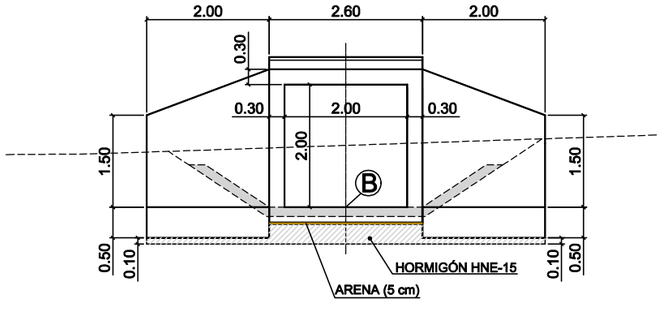


ARMADO MUROS



FORMA	Ø	Num.	Long.	Peso Kg
A 0.15 / 1.83 (media) / 0.15	12	13	2.13	25.48
B 0.15 / 1.83 (media) / 0.15	10	13	2.13	17.72
C 1.92 (0.15 … 0.15)	10	20	2.22	28.42
D 1.00(media) (0.15 … 0.15)	10	10	1.30	8.32
E 1.70 (0.25 … 0.25)	12	26	2.20	52.62
F 1.90 (0.25 … 0.25)	12	24	2.40	52.99
			TOTAL	185.55 Kg

ALZADO BOCA DE SALIDA
ESCALA 1:50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CAJÓN PK 0+022
ESCORREDERO SOBRADIEL

ESCALA: e/v — 0 2.50m 5.00m

Din A1 — GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

Nº DE PLANO: 11.3

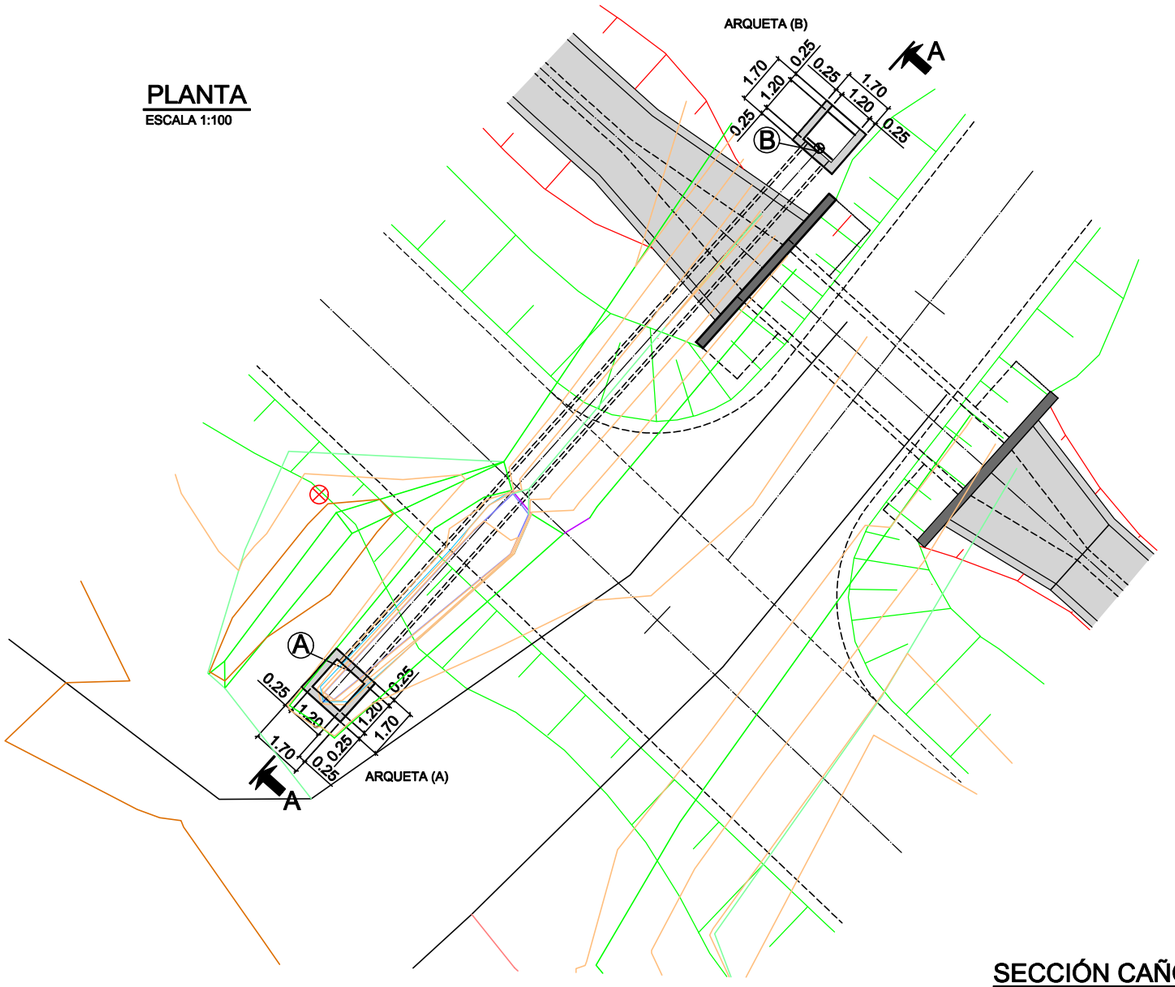
HOJA: 1 de 1

FECHA: MAR-2024

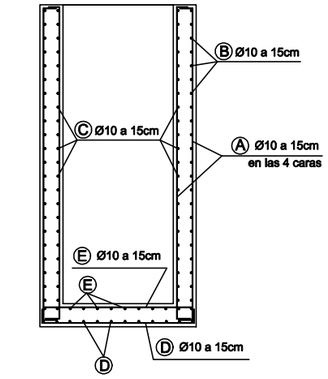
PÁGINA: 66

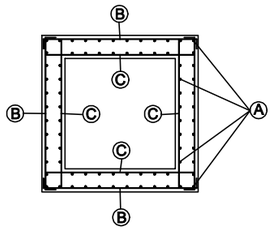
GOBIERNO DE ARAGON

PLANTA
ESCALA 1:100



ARMADO ARQUETA (A)

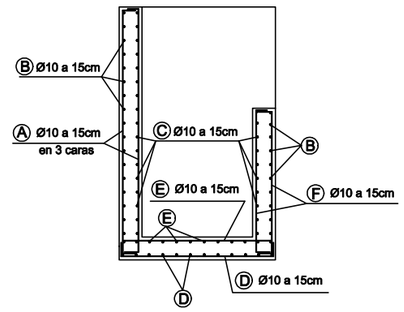




DESPIECE ARMADURA ARQUETA (A)

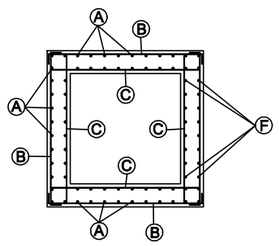
FORMA	Ø	Num.	Long.	Peso Kg
A 0.15 / 3.42 / 0.15	10	76	3.72	180.94
B 0.15 / 1.62 / 0.15	10	88	1.92	108.13
C 1.60	10	88	1.60	90.11
D 0.15 / 1.62 / 0.15	10	24	1.92	29.49
E 1.62	10	24	1.62	24.88
			TOTAL	433.55 Kg

ARMADO ARQUETA (B)

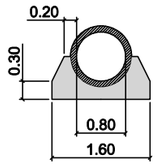


DESPIECE ARMADURA ARQUETA (B)

FORMA	Ø	Num.	Long.	Peso Kg
A 0.15 / 2.67 / 0.15	10	62	2.97	117.85
B 0.15 / 1.62 / 0.15	10	61	1.92	74.96
C 1.60	10	61	1.60	62.46
D 0.15 / 1.62 / 0.15	10	24	1.92	29.49
E 1.62	10	24	1.62	24.88
F 0.15 / 1.57 / 0.15	10	16	1.87	19.15
			TOTAL	328.79



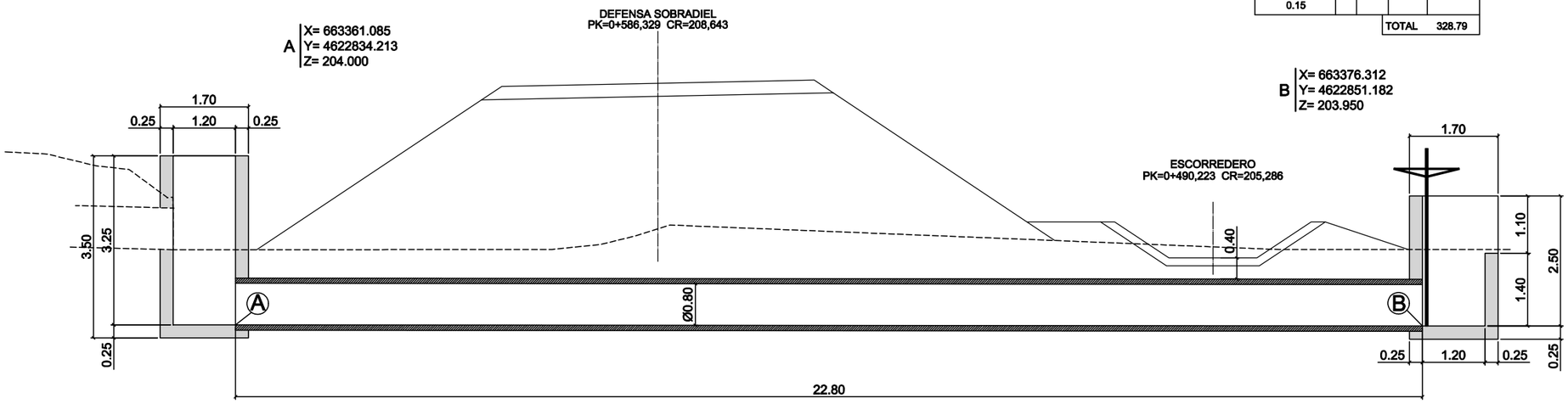
SECCIÓN CAÑO
ESCALA 1:50



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:50

A | X= 663361.085 | Y= 4622834.213 | Z= 204.000

B | X= 663376.312 | Y= 4622851.182 | Z= 203.950



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PASO ACEQUIA PK 0+586 ESCORREDERO SOBRADIEL

ESCALA: e/v

0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	11.4	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 67

GOBIERNO DE ARAGON

EMISARIO EDAR UTEBO

RECTA 0+095,716

RECTA 0+089,879

R=15

R=-20 0+069,553

RECTA

0+060

0+040

0+020

RECTA 0+000,000

0+080

R=15 0+081,014

R=-20

ACEQUIA INICIO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA ACEQUIA SOBRADIEL

ESCALA:

1:500 Din A1

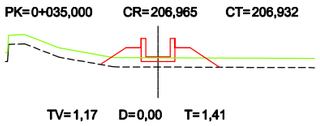
0 12,5m 25,0m

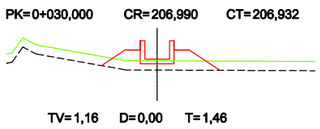
GRAFICA

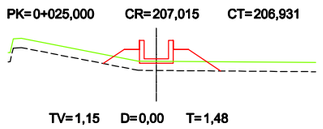
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	12	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 68

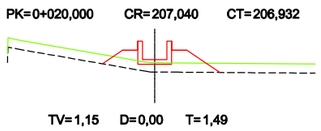
GOBIERNO DE ARAGON

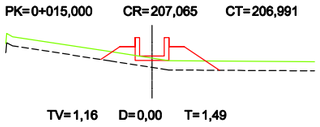
TRANSVERSALES ACEQUIA

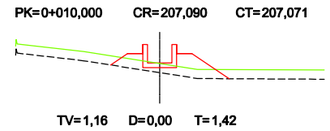


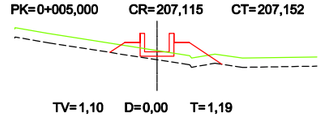


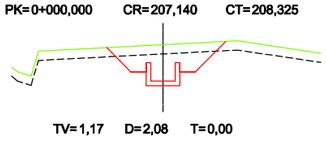


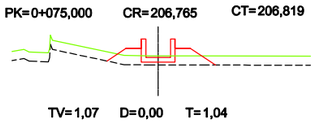


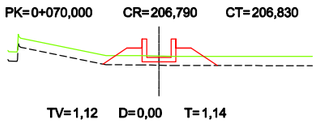


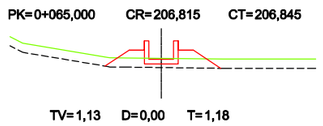


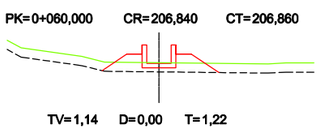


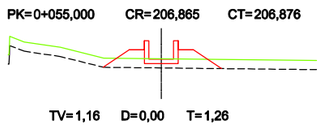


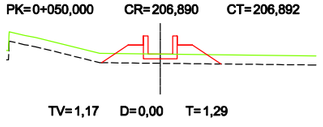


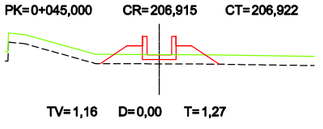


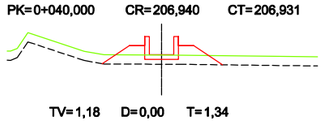




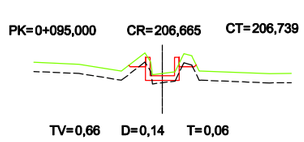


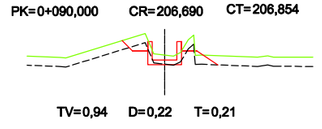


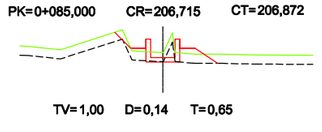


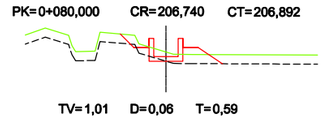


LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN

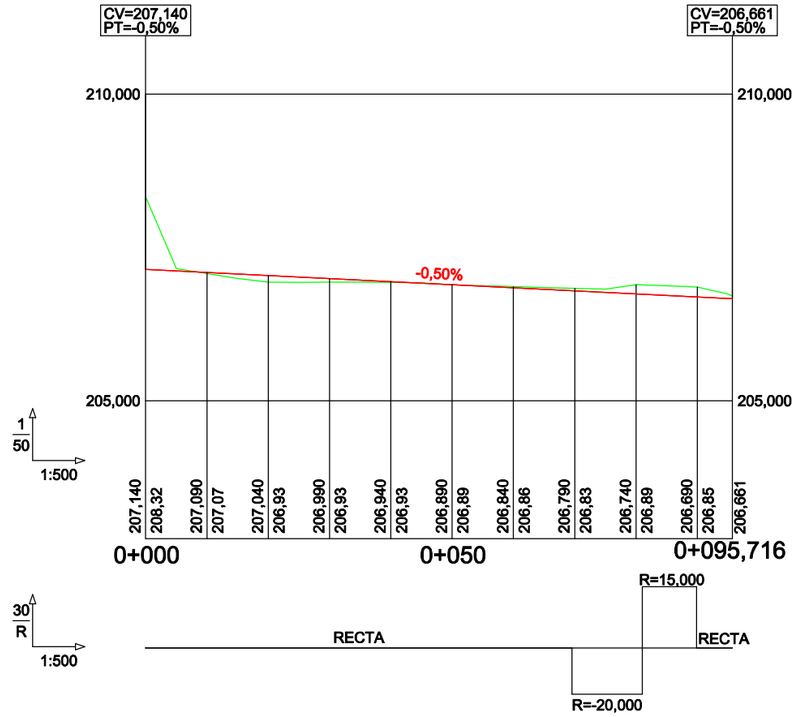








LONGITUDINAL ACEQUIA



TERRENO

RASANTE

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES ACEQUIA SOBRADIEL

ESCALA:

1:50 Din A1

0 1.25m 2.50m

GRÁFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

Nº DE PLANO: 12.1 HOJA: 1 de 1

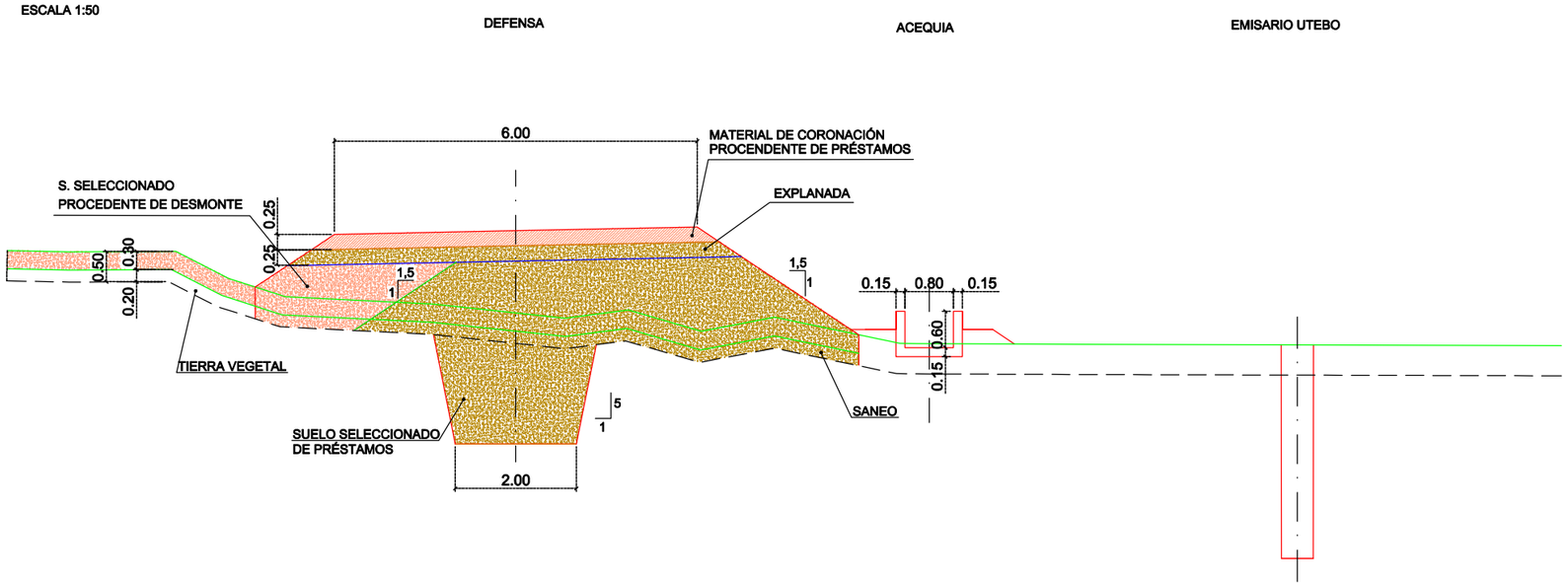
FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 69

GOBIERNO DE ARAGON

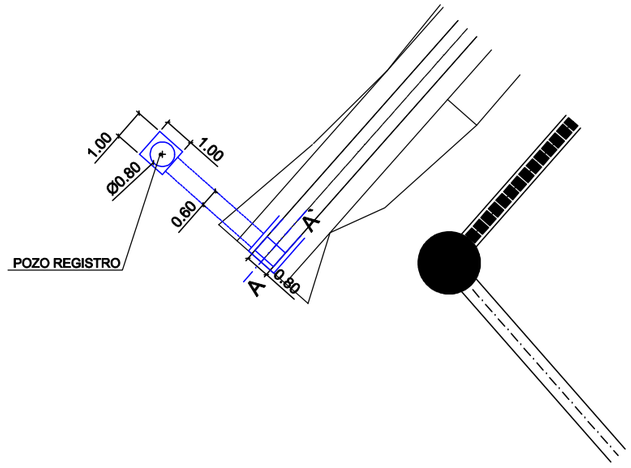
SECCIÓN TIPO ACEQUIA, DEFENSA

ESCALA 1:50



CRUCE ACEQUIA - DEFENSA

ESCALA 1:100

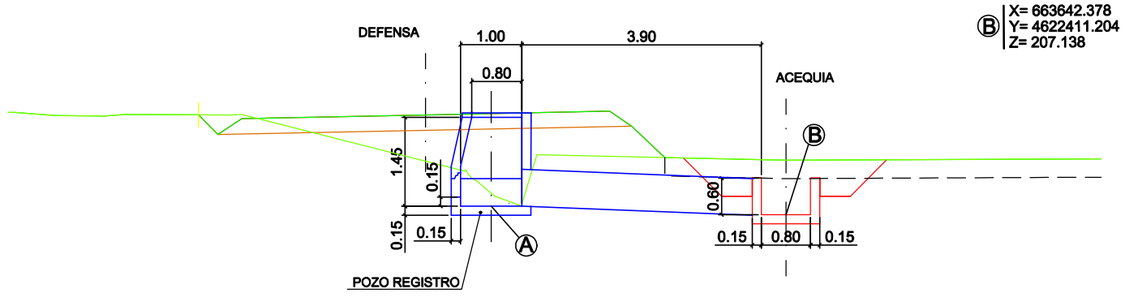


ALZADO CRUCE ACEQUIA - DEFENSA

ESCALA 1:50

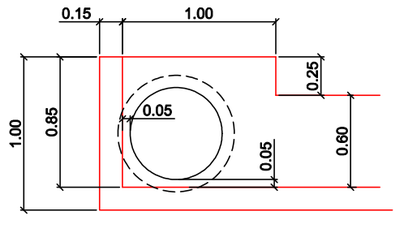
Ⓐ X= 663639.007
Y= 4622414.191
Z= 207.293

Ⓑ X= 663642.378
Y= 4622411.204
Z= 207.138



SECCIÓN A-A`

ESCALA: 1/20



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

SECCIÓN TIPO ACEQUIA Y CRUSE ACEQUIA SOBRADIEL

ESCALA: INDICADA

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 12.2

HOJA: 1 de 1

FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 70

SUSTITUIDO POR:

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL

ESCALA:

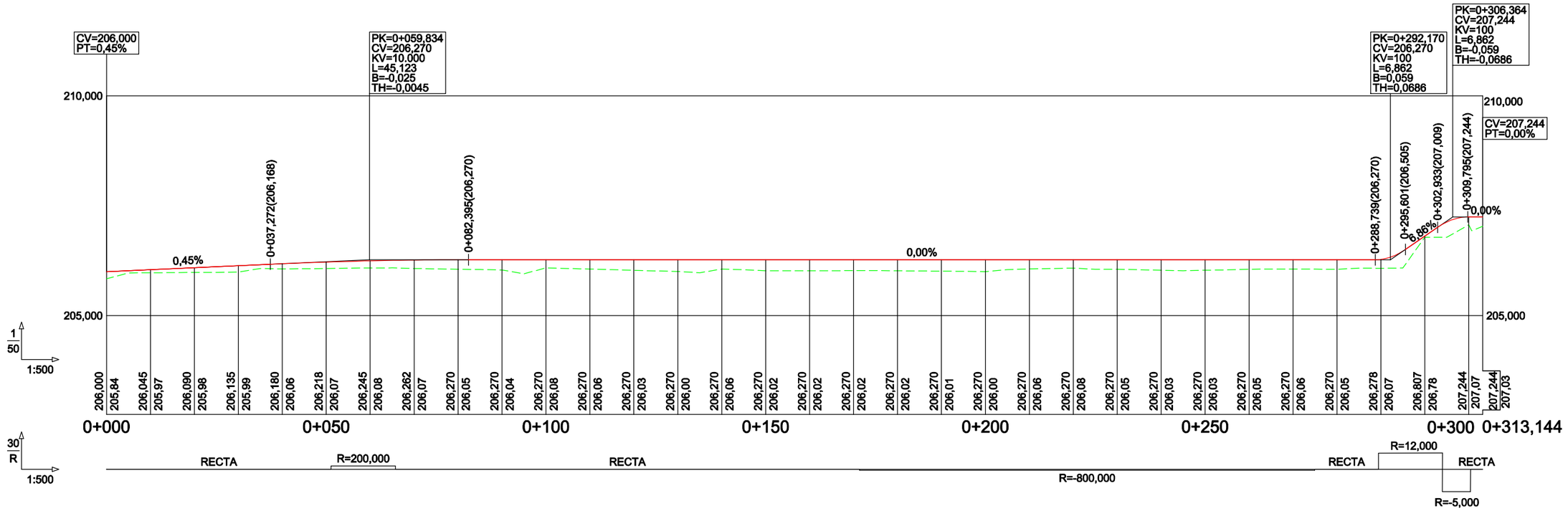
1:1000 | 0 25m 50m

Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	13	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 71

GOBIERNO DE ARAGON

LONGITUDINAL CAMINO SOBRADIEL

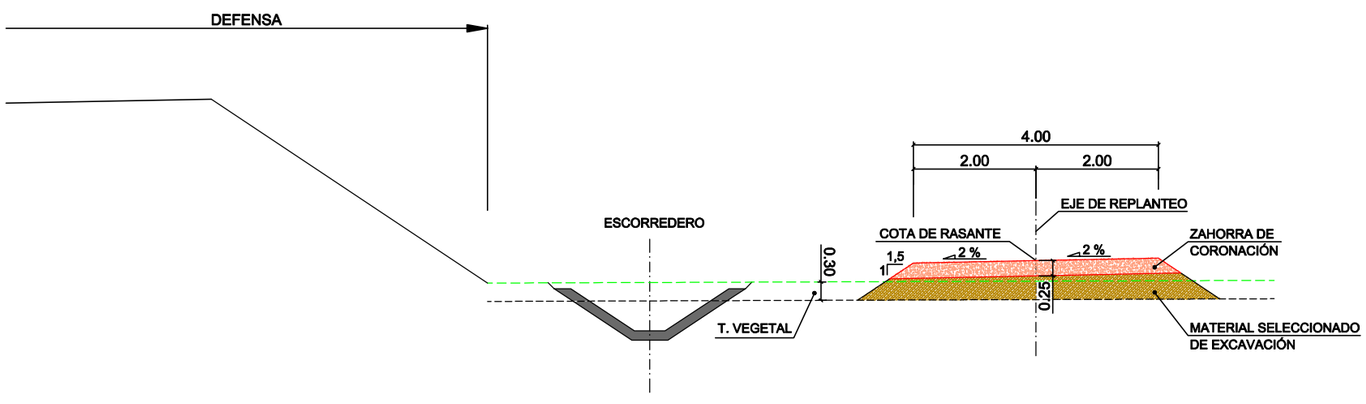


TERRENO

RASANTE

SECCIÓN TIPO CAMINO SOBRADIEL

ESCALA 1:50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL LONGITUDINAL Y SECCIÓN TIPO

ESCALA:

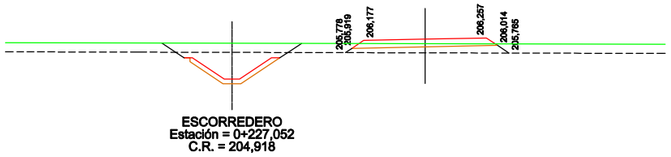
INDICADA

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	13.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 72

GOBIERNO DE ARAGON

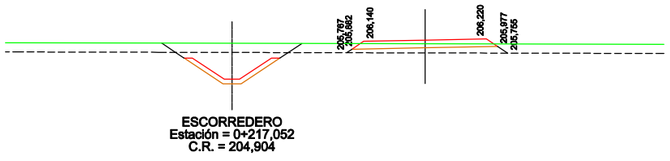
PK=0+050,000 CR=206,218 CT=206,071



ESCORREDERO
Estación = 0+227,052
C.R. = 204,918

TV=1,60 D=0,00 T=0,99 COR=1,10

PK=0+040,000 CR=206,180 CT=206,061



ESCORREDERO
Estación = 0+217,052
C.R. = 204,904

TV=1,58 D=0,00 T=0,85 COR=1,10

PK=0+030,000 CR=206,135 CT=205,988



ESCORREDERO
Estación = 0+207,052
C.R. = 204,890

TV=1,60 D=0,00 T=0,99 COR=1,10

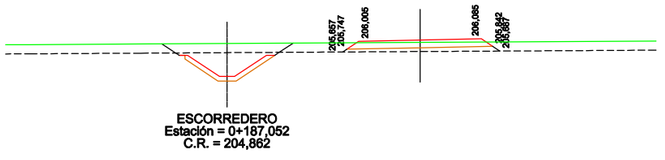
PK=0+020,000 CR=206,090 CT=205,981



ESCORREDERO
Estación = 0+197,052
C.R. = 204,876

TV=1,57 D=0,00 T=0,79 COR=1,10

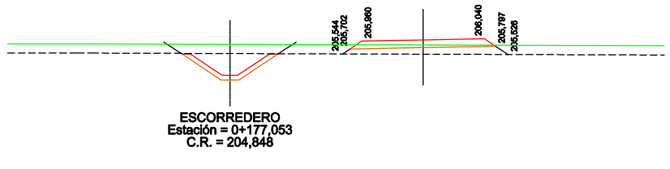
PK=0+010,000 CR=206,045 CT=205,972



ESCORREDERO
Estación = 0+187,052
C.R. = 204,862

TV=1,54 D=0,00 T=0,61 COR=1,10

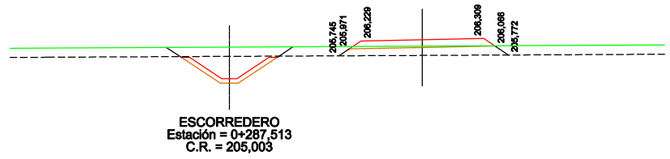
PK=0+000,000 CR=206,000 CT=205,835



ESCORREDERO
Estación = 0+177,053
C.R. = 204,848

TV=1,62 D=0,00 T=1,09 COR=1,10

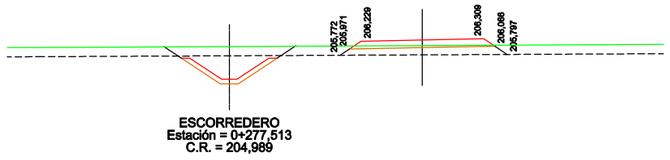
PK=0+110,000 CR=206,270 CT=206,058



ESCORREDERO
Estación = 0+287,513
C.R. = 205,003

TV=1,66 D=0,00 T=1,34 COR=1,10

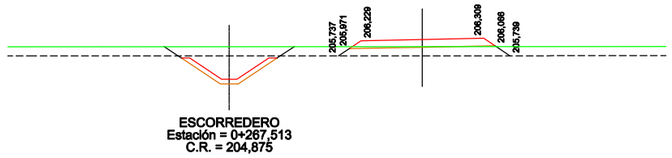
PK=0+100,000 CR=206,270 CT=206,084



ESCORREDERO
Estación = 0+277,513
C.R. = 204,989

TV=1,64 D=0,00 T=1,20 COR=1,10

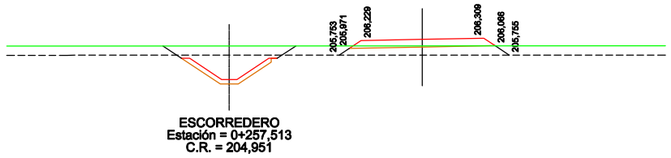
PK=0+090,000 CR=206,270 CT=206,037



ESCORREDERO
Estación = 0+267,513
C.R. = 204,875

TV=1,68 D=0,00 T=1,46 COR=1,10

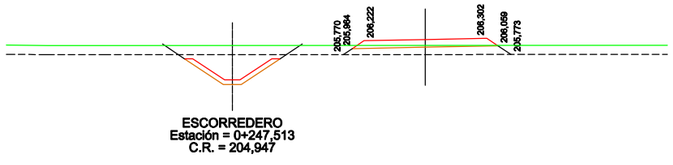
PK=0+080,000 CR=206,270 CT=206,054



ESCORREDERO
Estación = 0+257,513
C.R. = 204,951

TV=1,66 D=0,00 T=1,37 COR=1,10

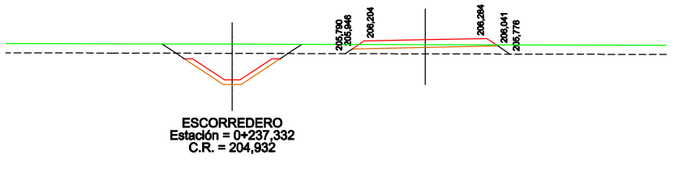
PK=0+070,000 CR=206,262 CT=206,071



ESCORREDERO
Estación = 0+247,513
C.R. = 204,947

TV=1,64 D=0,00 T=1,23 COR=1,10

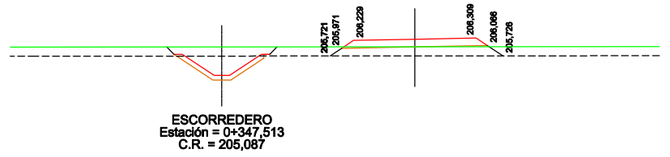
PK=0+060,000 CR=206,245 CT=206,083



ESCORREDERO
Estación = 0+237,332
C.R. = 204,932

TV=1,61 D=0,00 T=1,07 COR=1,10

PK=0+170,000 CR=206,270 CT=206,023



ESCORREDERO
Estación = 0+347,513
C.R. = 205,087

TV=1,69 D=0,00 T=1,54 COR=1,10

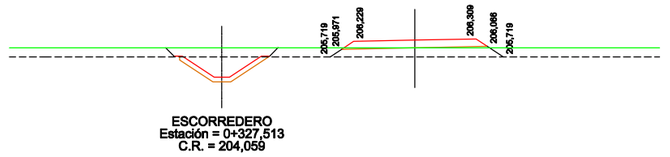
PK=0+160,000 CR=206,270 CT=206,021



ESCORREDERO
Estación = 0+337,513
C.R. = 205,073

TV=1,69 D=0,00 T=1,55 COR=1,10

PK=0+150,000 CR=206,270 CT=206,019



ESCORREDERO
Estación = 0+327,513
C.R. = 204,059

TV=1,69 D=0,00 T=1,56 COR=1,10

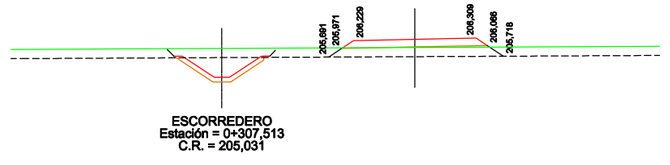
PK=0+140,000 CR=206,270 CT=206,058



ESCORREDERO
Estación = 0+317,513
C.R. = 205,045

TV=1,66 D=0,00 T=1,34 COR=1,10

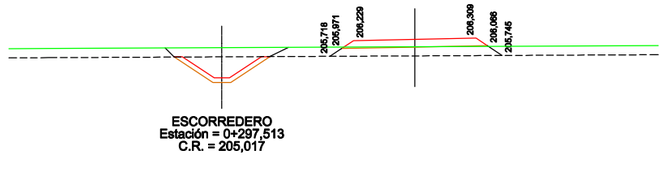
PK=0+130,000 CR=206,270 CT=206,004



ESCORREDERO
Estación = 0+307,513
C.R. = 205,031

TV=1,71 D=0,00 T=1,65 COR=1,10

PK=0+120,000 CR=206,270 CT=206,030



ESCORREDERO
Estación = 0+297,513
C.R. = 205,017

TV=1,68 D=0,00 T=1,50 COR=1,10

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m | Din A1 | GRAFICA

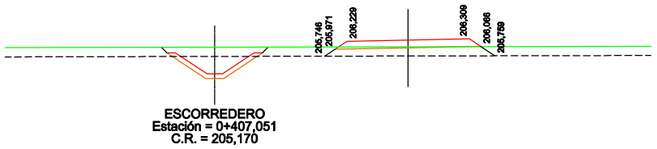
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	13.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 2	PÁGINA: 73

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

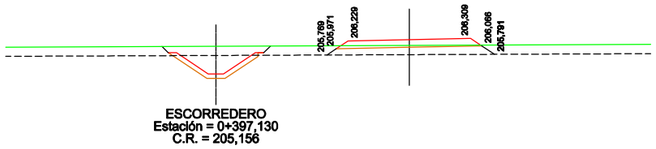
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

PK=0+230,000 CR=206,270 CT=206,052



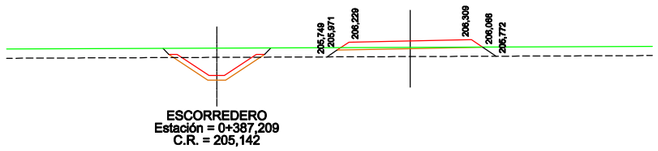
TV=1,66 D=0,00 T=1,38 COR=1,10

PK=0+220,000 CR=206,270 CT=206,079



TV=1,64 D=0,00 T=1,23 COR=1,10

PK=0+210,000 CR=206,270 CT=206,060



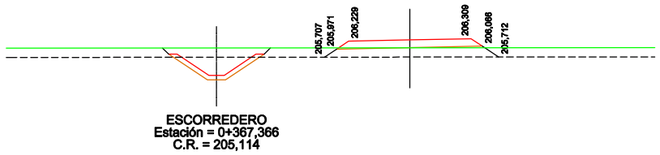
TV=1,66 D=0,00 T=1,33 COR=1,10

PK=0+200,000 CR=206,270 CT=206,000



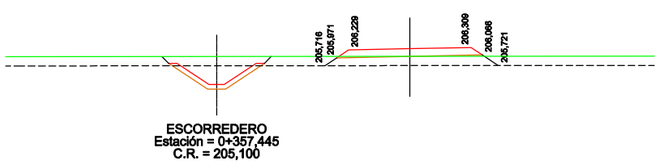
TV=1,71 D=0,00 T=1,67 COR=1,10

PK=0+190,000 CR=206,270 CT=206,009



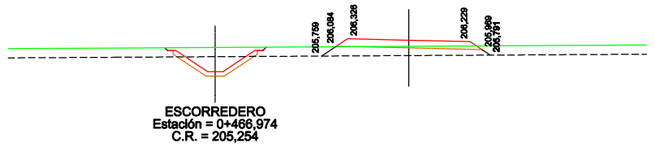
TV=1,70 D=0,00 T=1,62 COR=1,10

PK=0+180,000 CR=206,270 CT=206,018



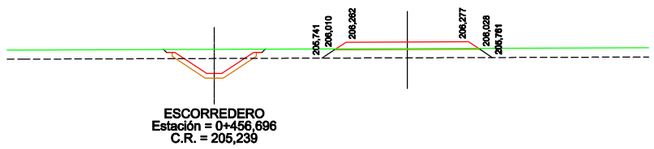
TV=1,69 D=0,00 T=1,57 COR=1,10

PK=0+290,000 CR=206,278 CT=206,075



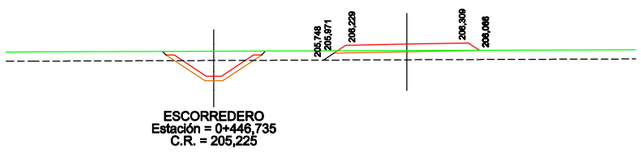
TV=1,65 D=0,00 T=1,30 COR=1,10

PK=0+280,000 CR=206,270 CT=206,051



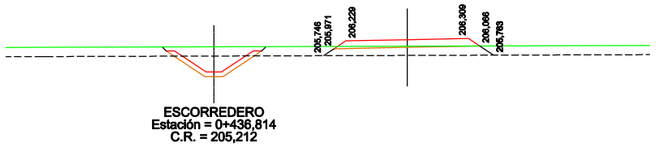
TV=1,67 D=0,00 T=1,38 COR=1,10

PK=0+270,000 CR=206,270 CT=206,057



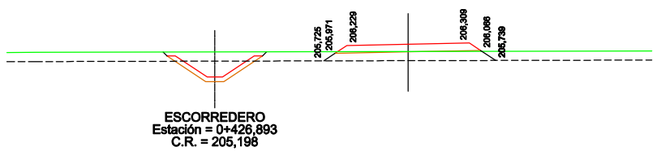
TV=1,53 D=0,00 T=1,28 COR=1,10

PK=0+260,000 CR=206,270 CT=206,054



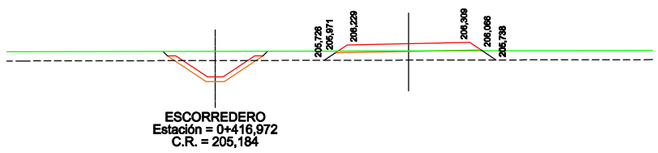
TV=1,66 D=0,00 T=1,37 COR=1,10

PK=0+250,000 CR=206,270 CT=206,032



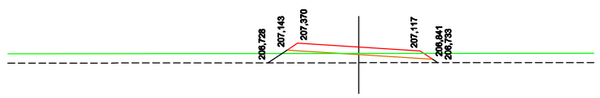
TV=1,68 D=0,00 T=1,49 COR=1,10

PK=0+240,000 CR=206,270 CT=206,031



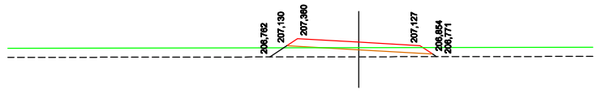
TV=1,68 D=0,00 T=1,49 COR=1,10

PK=0+313,144 CR=207,244 CT=207,030



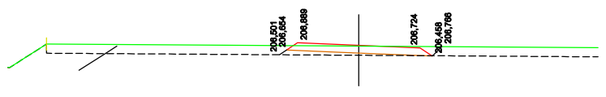
TV=1,66 D=0,00 T=1,38 COR=1,10

PK=0+310,000 CR=207,244 CT=207,066



TV=1,63 D=0,00 T=1,18 COR=1,10

PK=0+300,000 CR=206,807 CT=206,783



TV=1,59 D=0,00 T=0,37 COR=1,10

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CAMINO DE ACCESO SOBRADIEL
PERFILES TRANSVERSALES

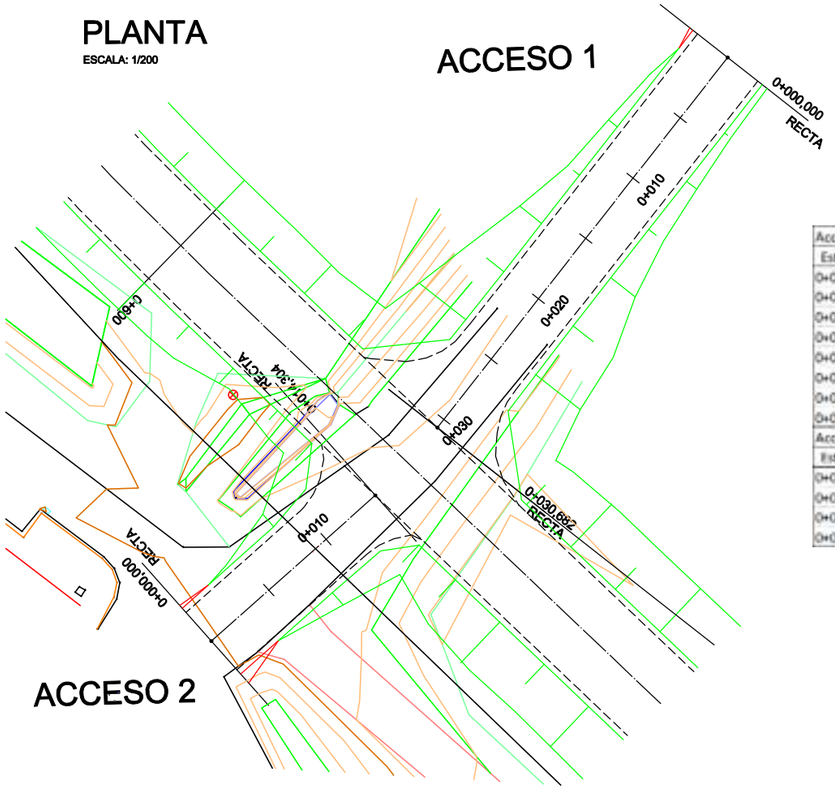
ESCALA: 1:100 (0 2.50m 5.00m) Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO: 13.2 HOJA: 2 de 2	FECHA: MAR-2024
SUSTITUIDO POR:		PÁGINA: 74

GOBIERNO DE ARAGON

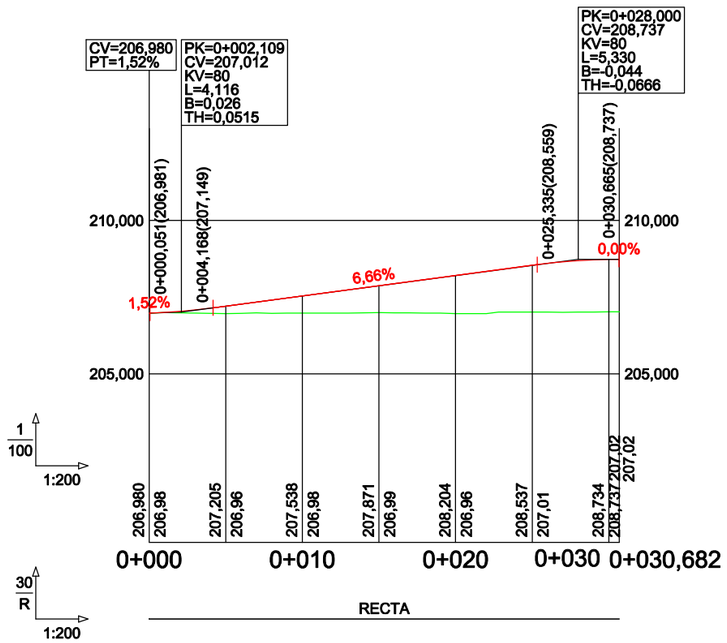
PLANTA

ESCALA: 1/200

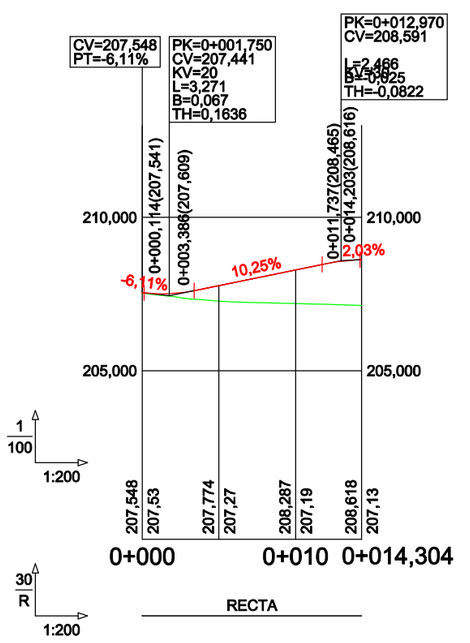


Acceso 1		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	663.392,324	4.622.861,984
0+005	663.389,238	4.622.858,050
0+010	663.386,153	4.622.854,115
0+015	663.383,067	4.622.850,181
0+020	663.379,982	4.622.846,247
0+025	663.376,896	4.622.842,312
0+030	663.373,810	4.622.838,378
0+030,682	663.373,389	4.622.837,841
Acceso 2		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	663.358,641	4.622.823,918
0+005	663.362,378	4.622.827,240
0+010	663.366,115	4.622.830,561
0+014,304	663.369,332	4.622.833,421

PERFIL LONGITUDINAL ACCESO 1



PERFIL LONGITUDINAL ACCESO 2

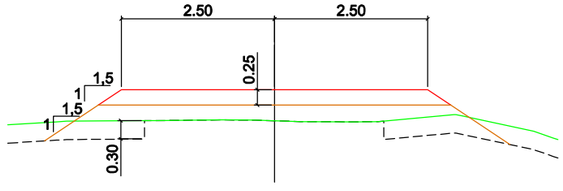


TERRENO

RASANTE

SECCIÓN TIPO

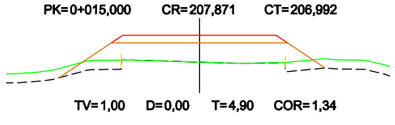
ESCALA: 1/50



PERFILES ACCESO 1

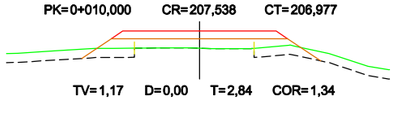
ESCALA: 1/100

PK=0+015,000 CR=207,871 CT=206,992



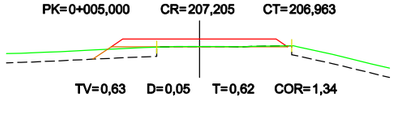
TV=1,00 D=0,00 T=4,90 COR=1,34

PK=0+010,000 CR=207,538 CT=206,977



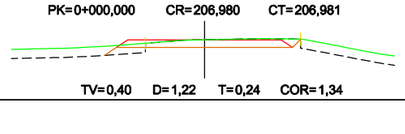
TV=1,17 D=0,00 T=2,84 COR=1,34

PK=0+005,000 CR=207,205 CT=206,963



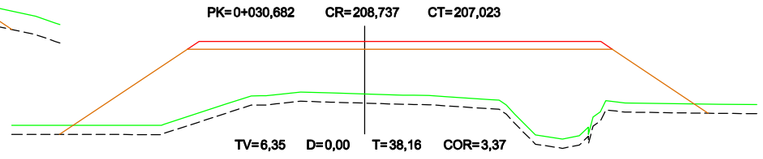
TV=0,63 D=0,05 T=0,62 COR=1,34

PK=0+000,000 CR=206,980 CT=206,981



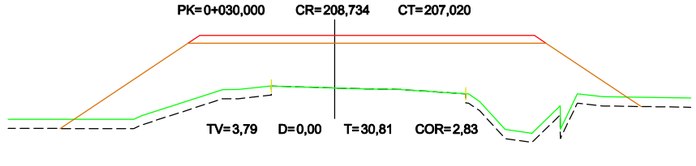
TV=0,40 D=1,22 T=0,24 COR=1,34

PK=0+030,682 CR=208,737 CT=207,023



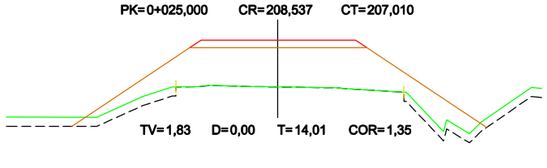
TV=6,35 D=0,00 T=38,16 COR=3,37

PK=0+030,000 CR=208,734 CT=207,020



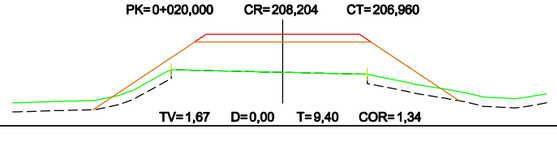
TV=3,79 D=0,00 T=30,81 COR=2,83

PK=0+025,000 CR=208,537 CT=207,010



TV=1,83 D=0,00 T=14,01 COR=1,35

PK=0+020,000 CR=208,204 CT=206,960

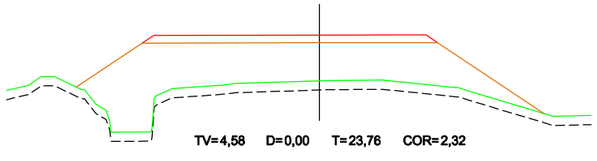


TV=1,67 D=0,00 T=9,40 COR=1,34

PERFILES ACCESO 2

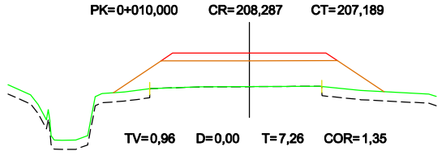
ESCALA: 1/100

PK=0+014,304 CR=208,618 CT=207,126



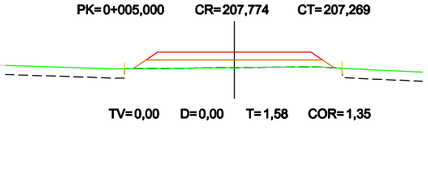
TV=4,58 D=0,00 T=23,76 COR=2,32

PK=0+010,000 CR=208,287 CT=207,189



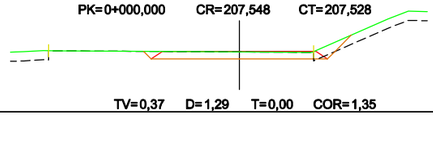
TV=0,96 D=0,00 T=7,26 COR=1,35

PK=0+005,000 CR=207,774 CT=207,269



TV=0,00 D=0,00 T=1,58 COR=1,35

PK=0+000,000 CR=207,548 CT=207,528



TV=0,37 D=1,29 T=0,00 COR=1,35

LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

TERRENO VEGETAL

TERRENO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

ACCESOS 1 y 2 SOBRADIEL

ESCALA: INDICADA

Din A1 GRAFICA

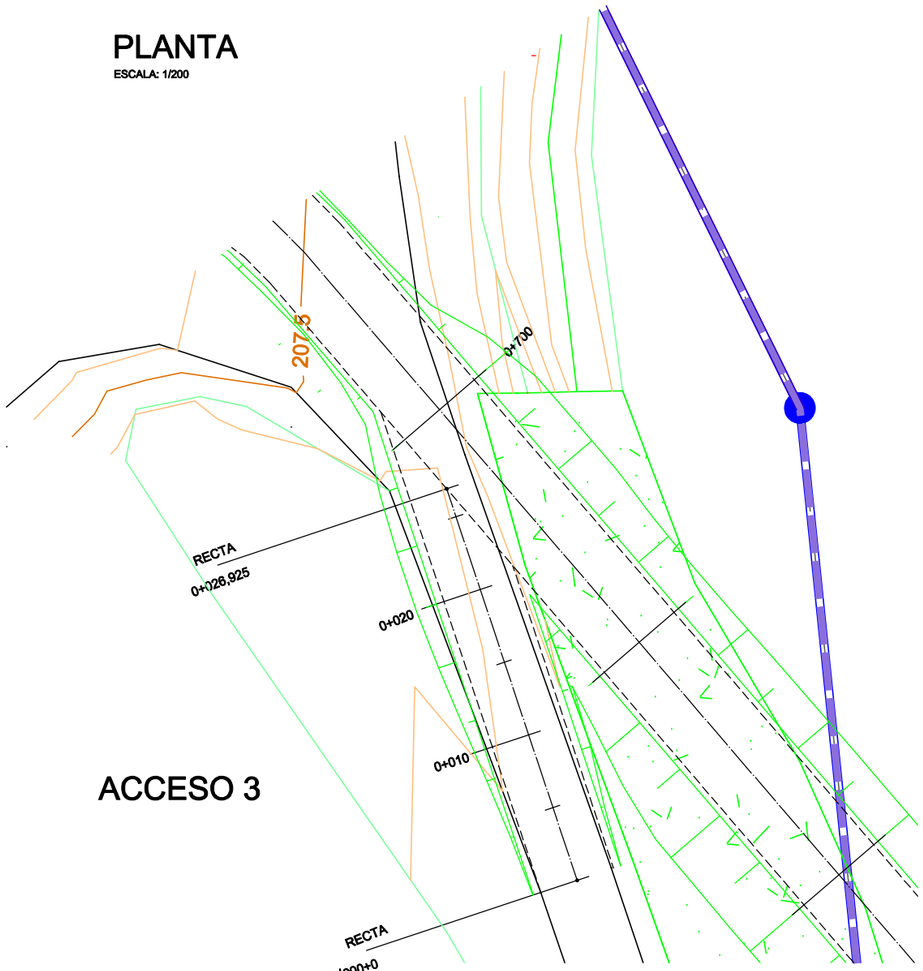
SUSTITUYE A: | Nº DE PLANO: 14 | HOJA: 1 de 1 | FECHA: MAR-2024 | PÁGINA: 75

SUSTITUIDO POR:

GOBIERNO DE ARAGON

PLANTA

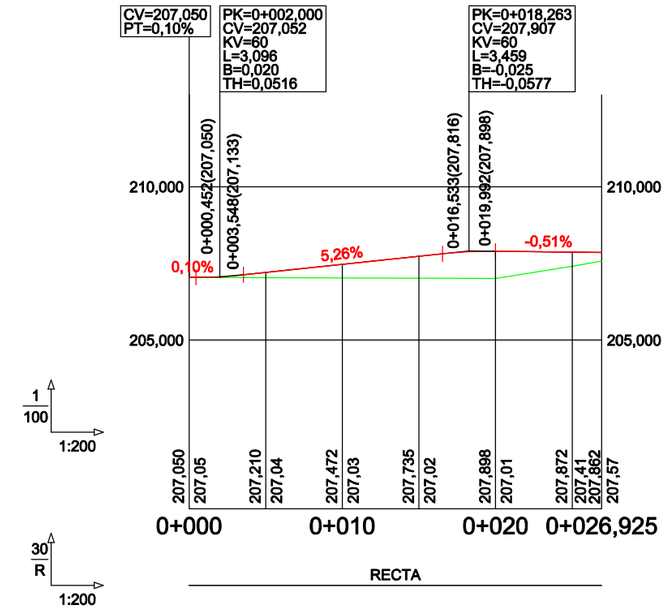
ESCALA: 1/200



ACCESO 3

Acceso 3		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	663.312,89	4.622.879,15
0+005	663.311,31	4.622.883,90
0+010	663.309,73	4.622.888,64
0+015	663.308,15	4.622.893,38
0+020	663.306,57	4.622.898,13
0+025	663.304,99	4.622.902,87
0+026,925	663.304,38	4.622.904,70

PERFIL LONGITUDINAL ACCESO 3

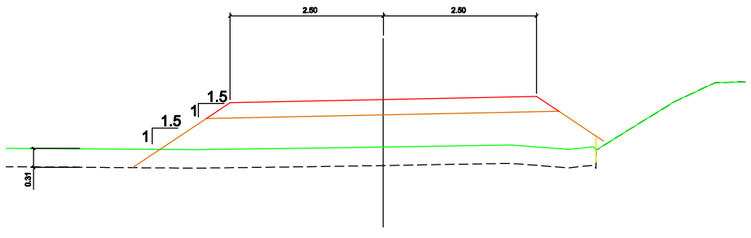


TERRENO

RASANTE

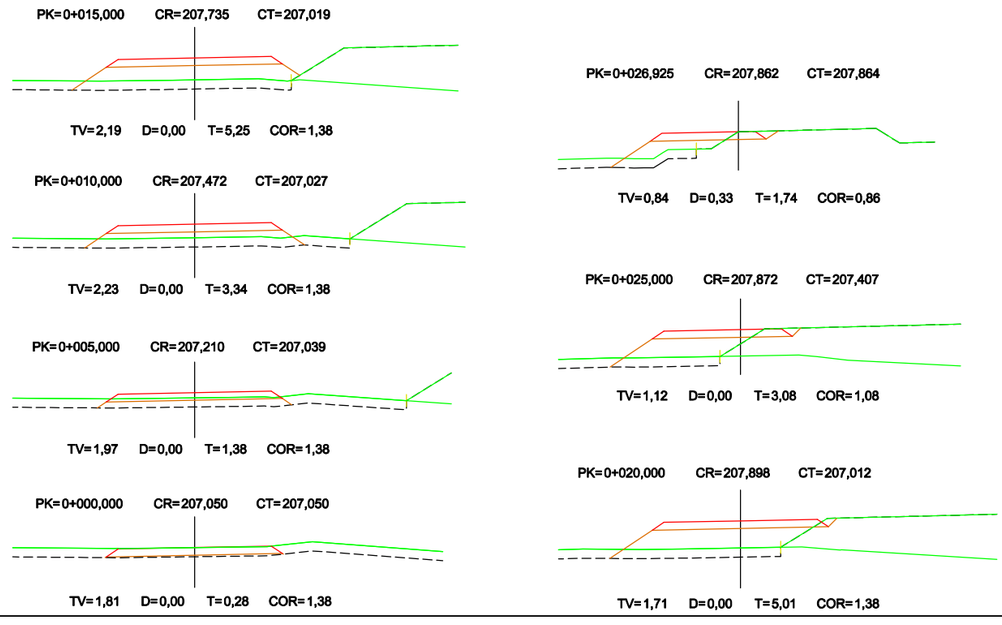
SECCIÓN TIPO

ESCALA: 1/50



PERFILES ACCESO 3

ESCALA: 1/100



LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE
T : TERRAPLEN
COR : CORONACIÓN

TERRENO VEGETAL

TERRENO

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

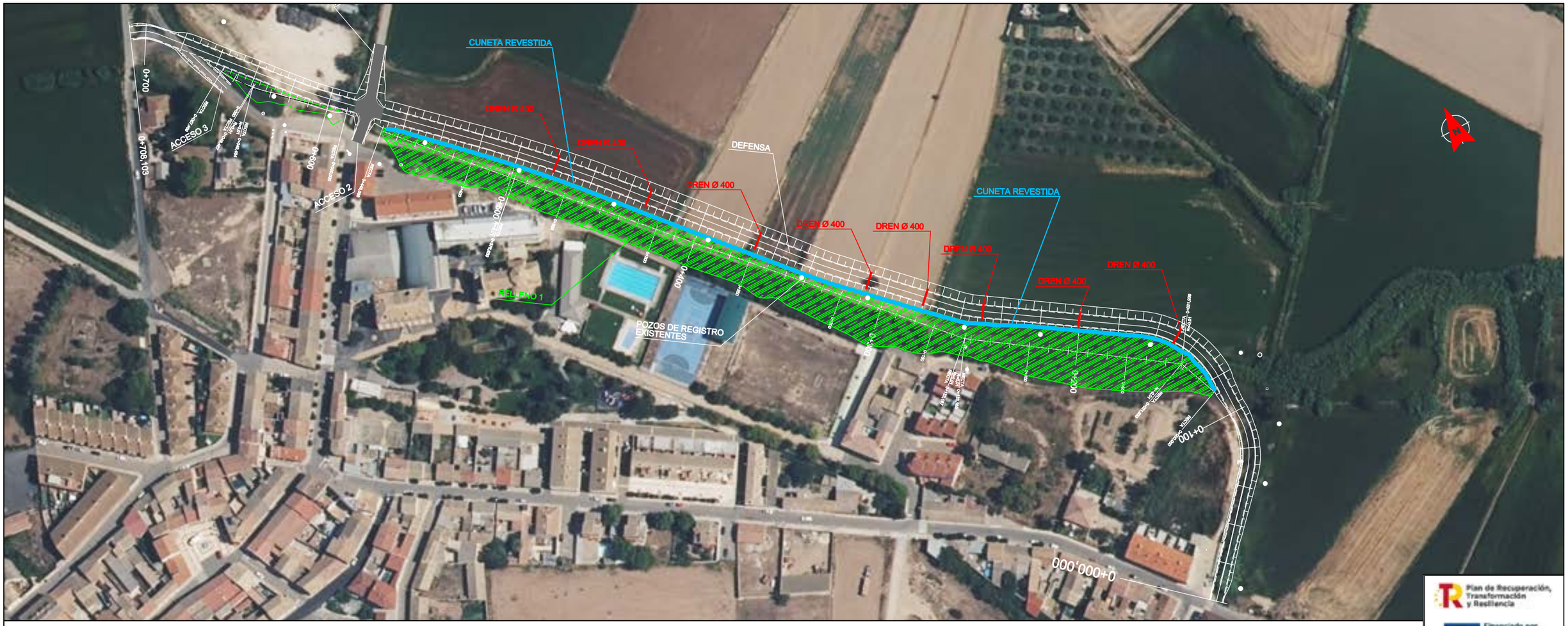
ACCESO 3 SOBRADIEL

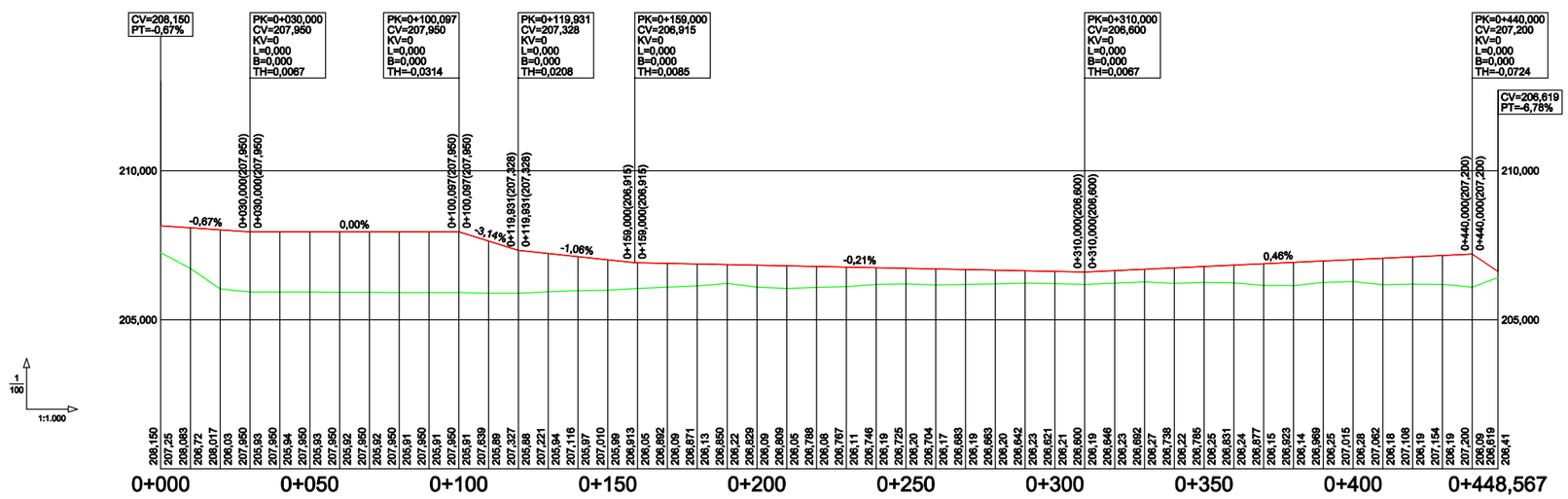
ESCALA: INDICADA

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	14	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 2	PÁGINA: 76

GOBIERNO DE ARAGON





PERFIL LONGITUDINAL

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA: 1:1000 — 0 25m 50m — Din A1 — GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

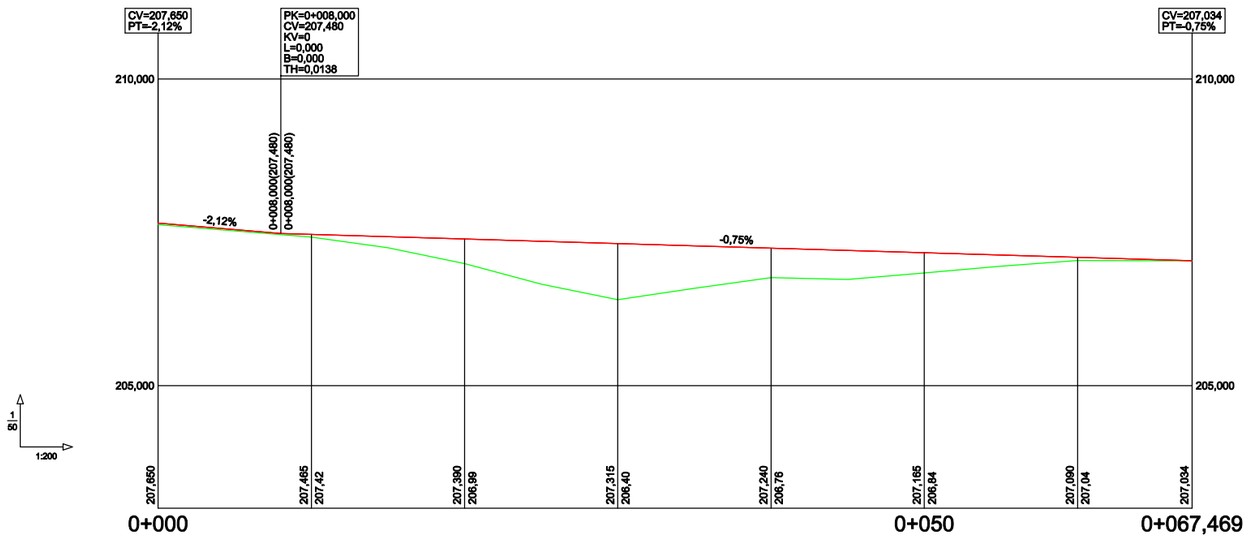
Nº DE PLANO: 15 HOJA: 1 de 2

FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 77

GOBIERNO DE ARAGON





TERRENO

RASANTE

PERFIL LONGITUDINAL

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

TRASDOS RELLENO 2 SOBRADIEL

ESCALA: 1:1000 (0 25m 50m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

Nº DE PLANO: 15 HOJA: 2 de 2

FECHA: MAR-2024

PÁGINA: 78

GOBIERNO DE ARAGON

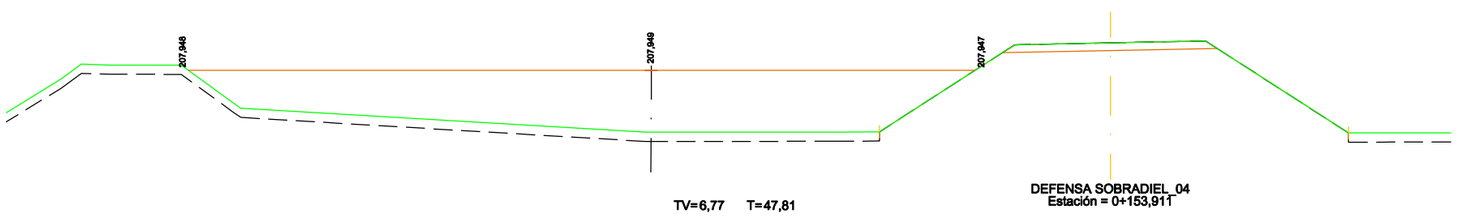
LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

PK=0+040,000 CR=207,950 CT=205,935



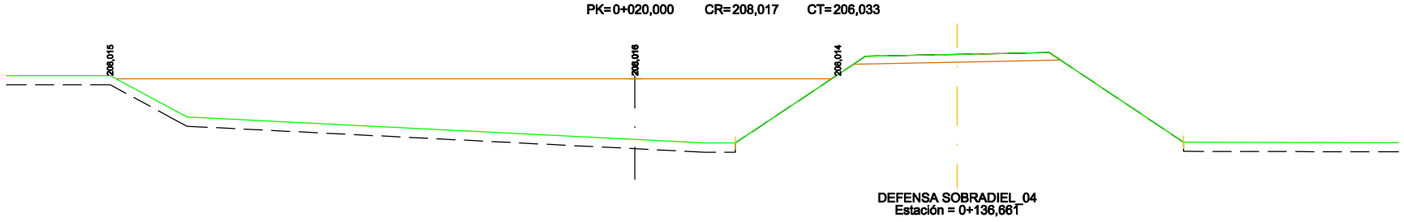
TV=7,71 T=56,50

PK=0+030,000 CR=207,950 CT=205,931



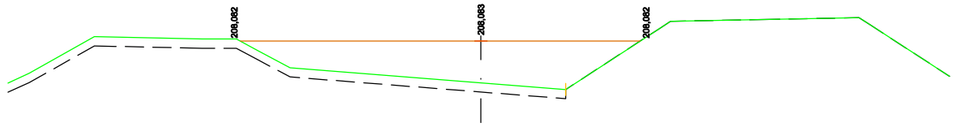
TV=6,77 T=47,81

PK=0+020,000 CR=208,017 CT=206,033



TV=6,07 T=41,15

PK=0+010,000 CR=208,083 CT=206,721



TV=3,19 T=16,82

PK=0+000,000 CR=208,150 CT=207,254



TV=0,97 T=3,83

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m

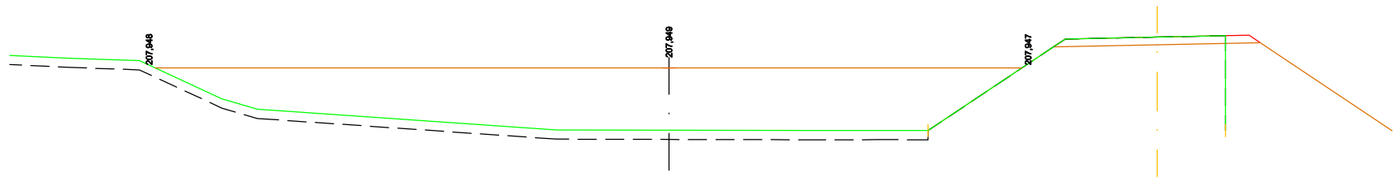
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 10	PÁGINA: 79

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

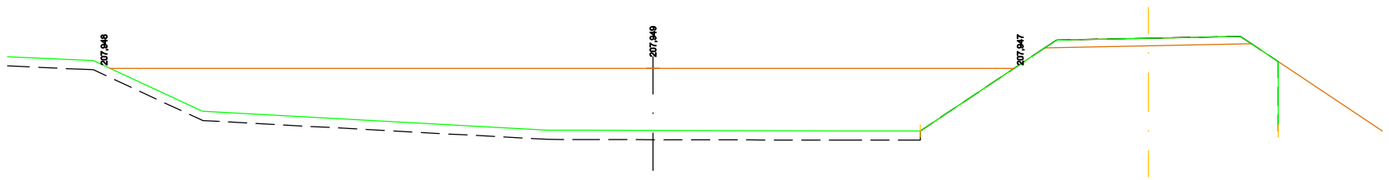
PK=0+080,000 CR=207,950 CT=205,915



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+204,082

TV=7,57 T=54,31

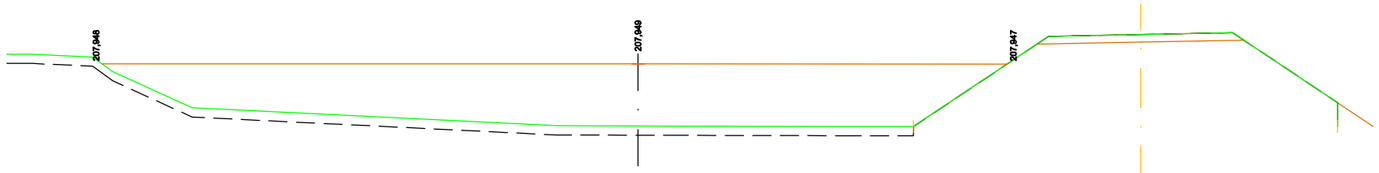
PK=0+070,000 CR=207,950 CT=205,919



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+194,079

TV=7,94 T=57,17

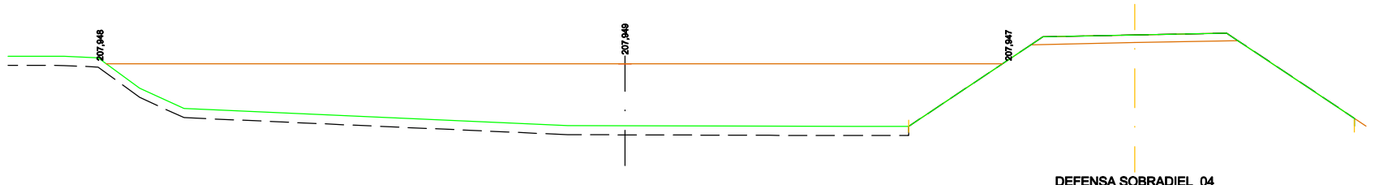
PK=0+060,000 CR=207,950 CT=205,923



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+184,076

TV=7,95 T=57,44

PK=0+050,000 CR=207,950 CT=205,930



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+174,074

TV=7,86 T=57,32

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m

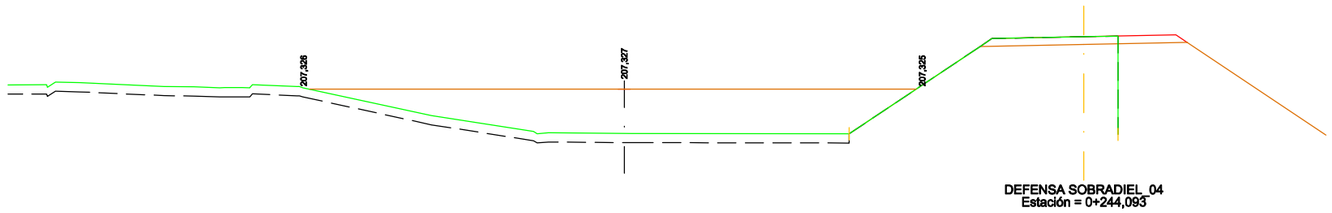
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 10	PÁGINA: 80

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

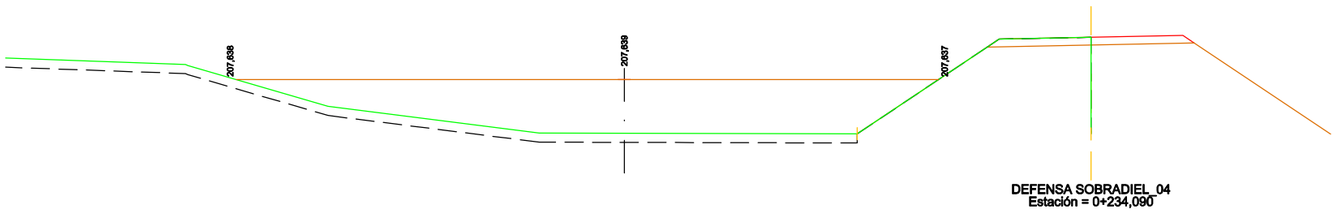
PK=0+120,000 CR=207,327 CT=205,885



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+244,093

TV=5,29 T=27,18

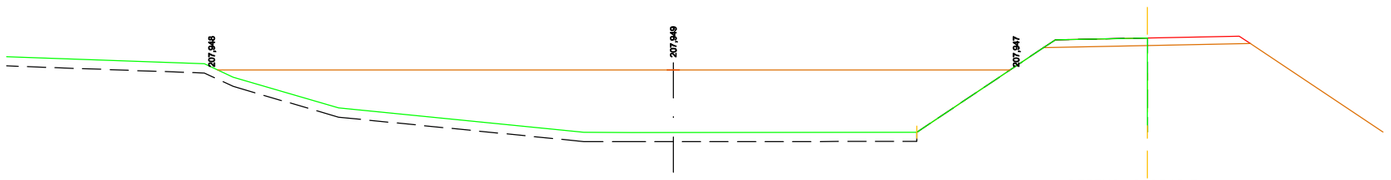
PK=0+110,000 CR=207,639 CT=205,889



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+234,090

TV=6,09 T=36,95

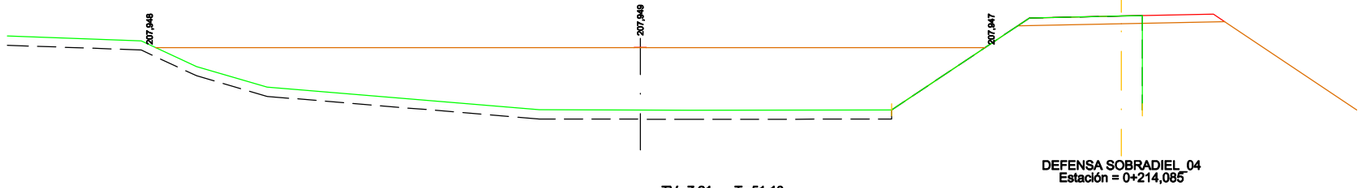
PK=0+100,000 CR=207,950 CT=205,911



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+224,087

TV=6,85 T=47,71

PK=0+090,000 CR=207,950 CT=205,910



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+214,085

TV=7,21 T=51,10

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5.00m

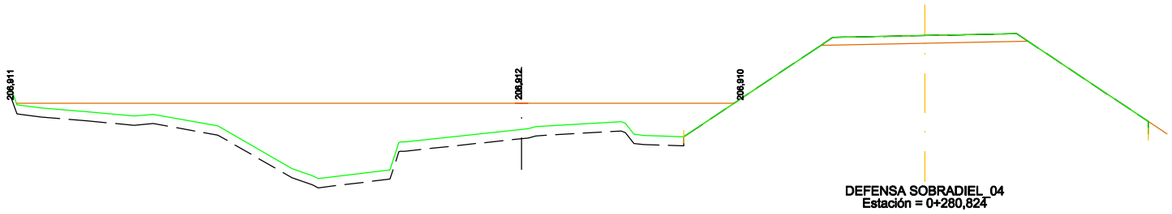
GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 3 de 10	PÁGINA: 81

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

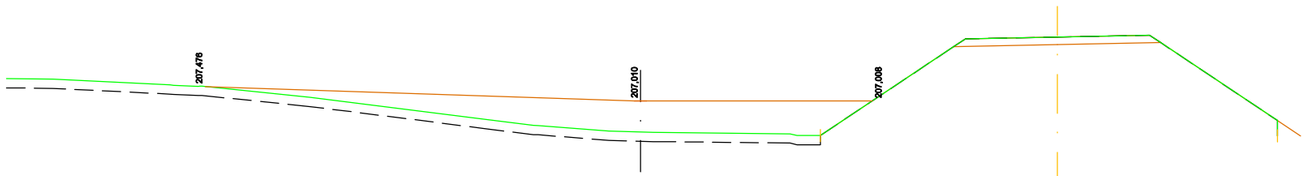
PK=0+160,000 CR=206,913 CT=206,051



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+280,824

TV=6,54 T=29,80

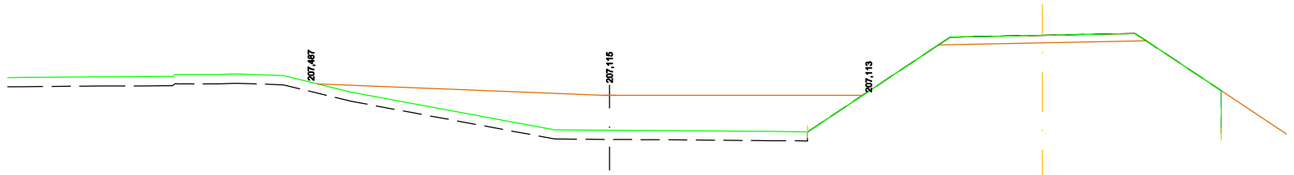
PK=0+150,000 CR=207,010 CT=205,994



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+270,814

TV=6,03 T=21,18

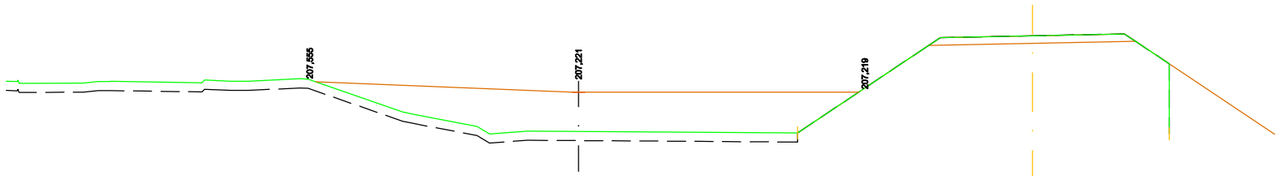
PK=0+140,000 CR=207,116 CT=205,975



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+260,799

TV=4,81 T=20,29

PK=0+130,000 CR=207,221 CT=205,938



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+254,095

TV=4,72 T=23,64

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m

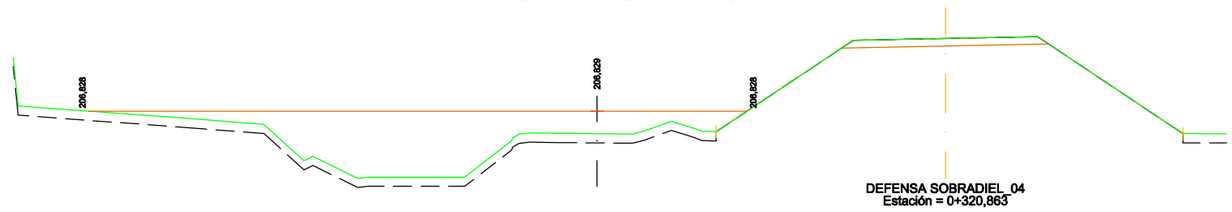
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 4 de 10	PÁGINA: 82

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

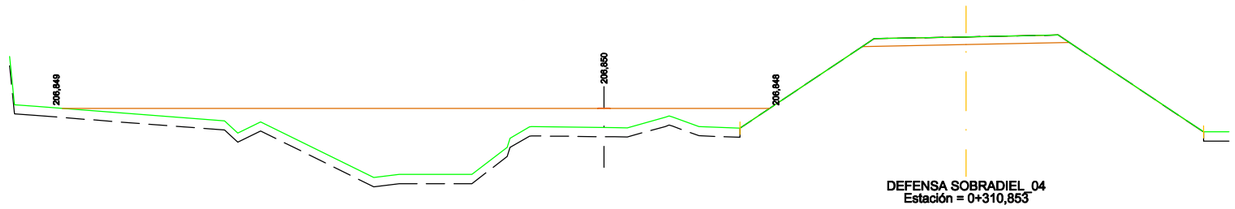
PK= 0+200,000 CR= 206,829 CT= 206,092



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+320,863

TV= 6,15 T= 26,48

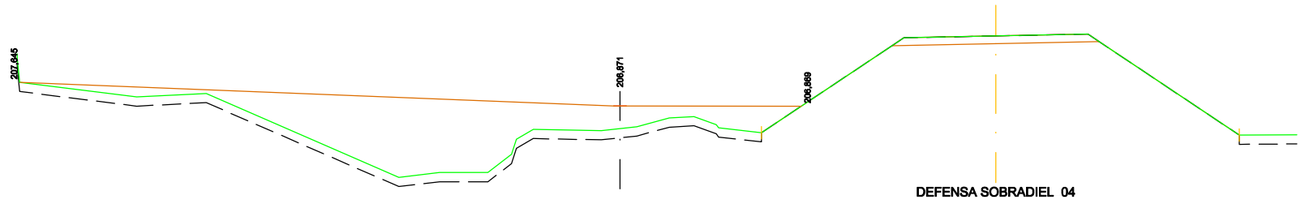
PK= 0+190,000 CR= 206,850 CT= 206,222



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+310,853

TV= 6,64 T= 27,10

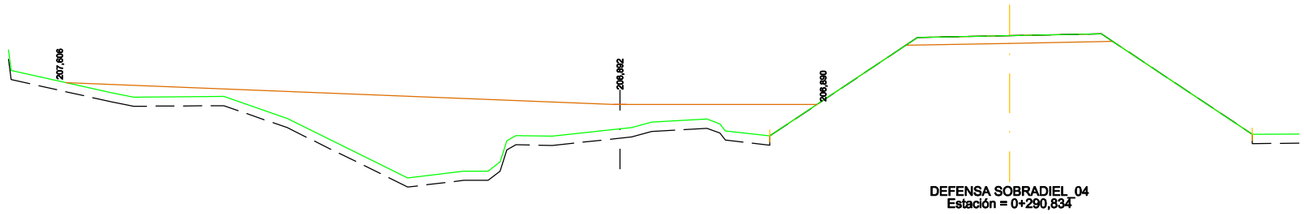
PK= 0+180,000 CR= 206,871 CT= 206,134



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+300,844

TV= 7,26 T= 31,99

PK= 0+170,000 CR= 206,892 CT= 206,093



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+290,834

TV= 6,90 T= 32,10

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

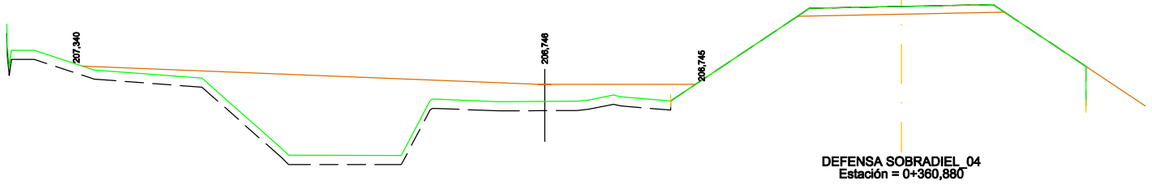
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 5 de 10	PÁGINA: 83

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

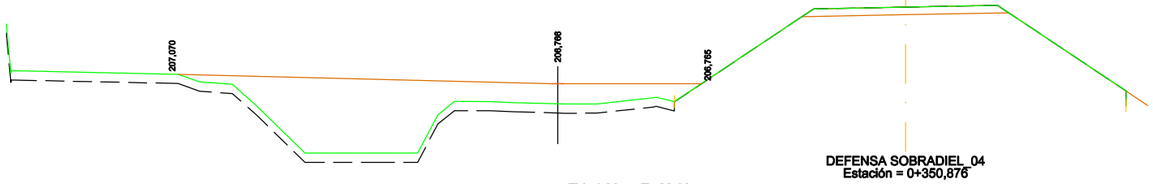
PK=0+240,000 CR=206,746 CT=206,187



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+360,880

TV=5,76 T=25,81

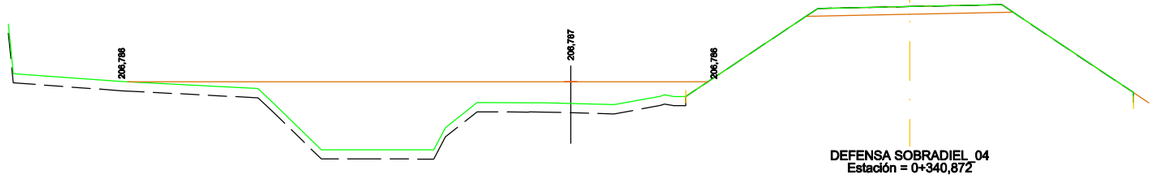
PK=0+230,000 CR=206,767 CT=206,107



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+350,876

TV=4,86 T=23,60

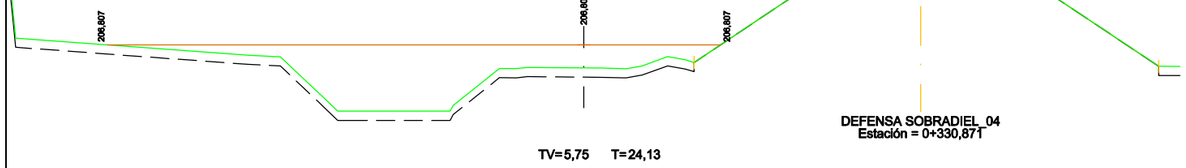
PK=0+220,000 CR=206,788 CT=206,080



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+340,872

TV=5,46 T=22,98

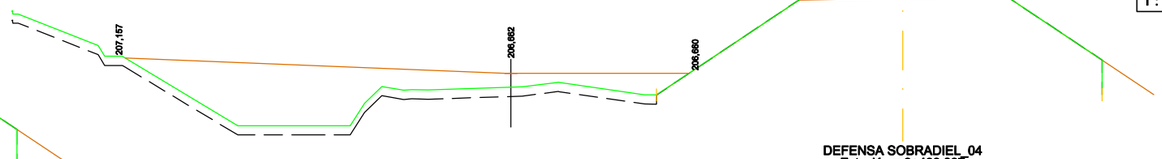
PK=0+210,000 CR=206,809 CT=206,053



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+330,871

TV=5,75 T=24,13

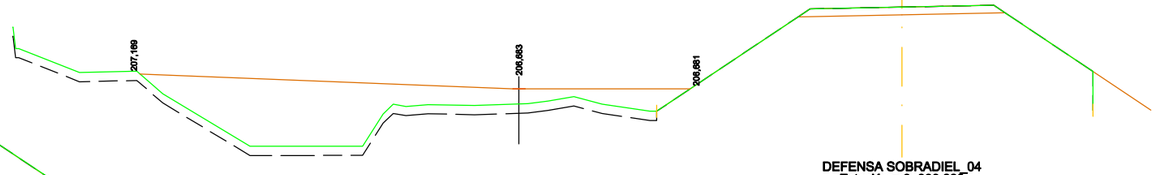
PK=0+280,000 CR=206,663 CT=206,203



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+400,897

TV=5,21 T=22,63

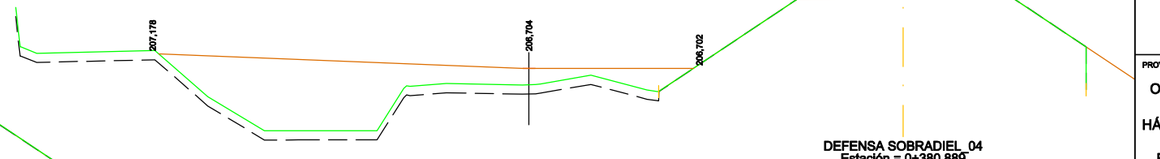
PK=0+270,000 CR=206,683 CT=206,187



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+390,893

TV=5,06 T=23,53

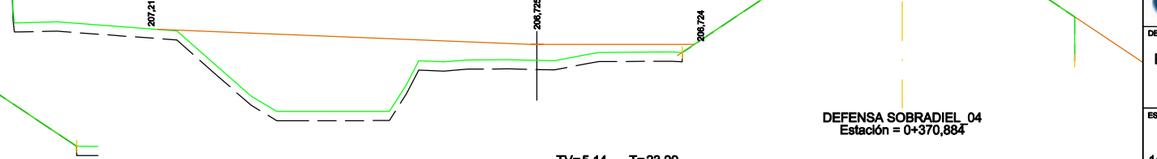
PK=0+260,000 CR=206,704 CT=206,171



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+380,889

TV=4,90 T=23,91

PK=0+250,000 CR=206,725 CT=206,203



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+370,884

TV=5,14 T=23,99

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 Din A1

0 2.50m 5.00m

GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 15.1 HOJA: 6 de 10

FECHA: MAR-2024

SUSTITUIDO POR:

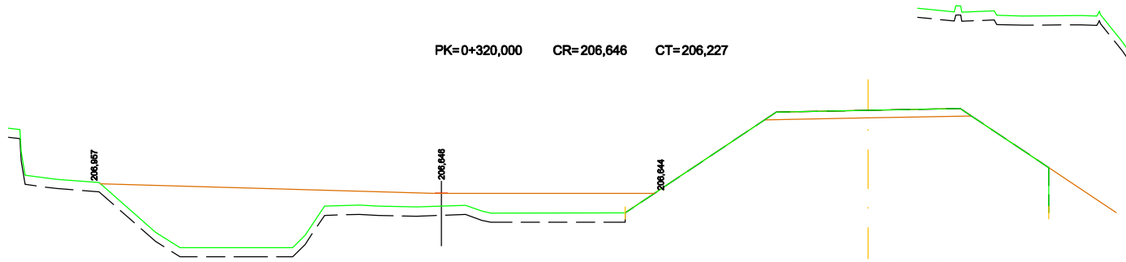
PÁGINA: 84

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

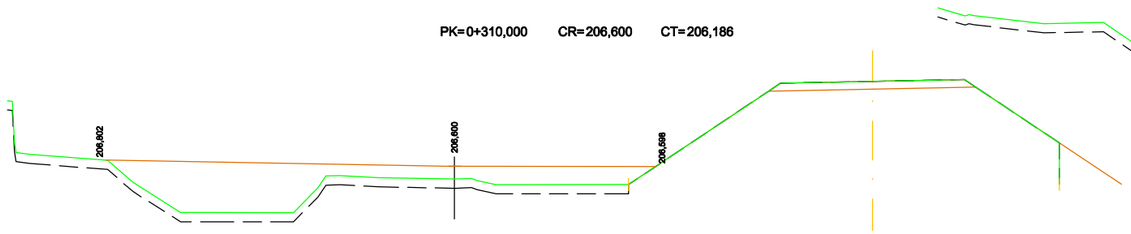
PK=0+320,000 CR=206,646 CT=206,227



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+440,913

TV=5,14 T=22,11

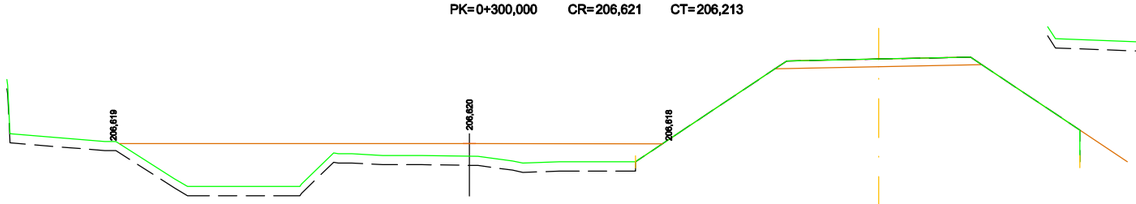
PK=0+310,000 CR=206,600 CT=206,186



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+430,909

TV=5,12 T=19,49

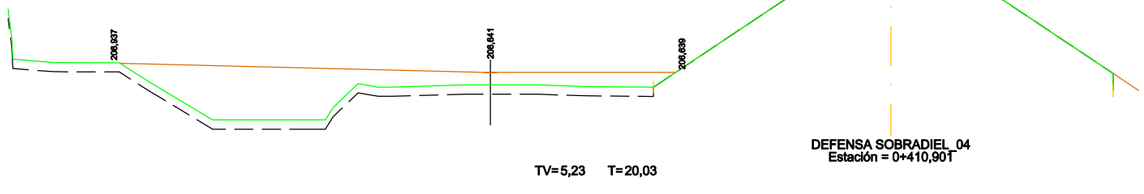
PK=0+300,000 CR=206,621 CT=206,213



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+420,905

TV=5,06 T=17,63

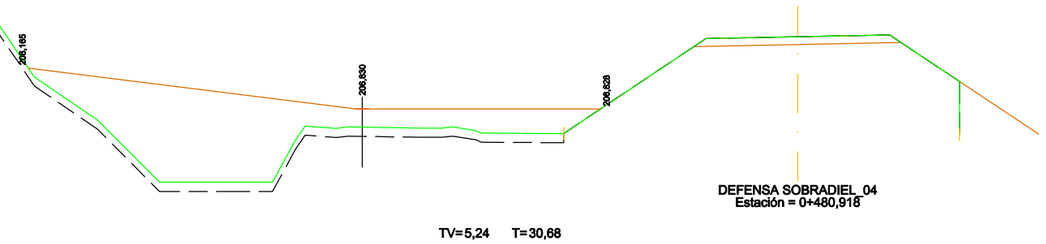
PK=0+290,000 CR=206,642 CT=206,229



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+410,901

TV=5,23 T=20,03

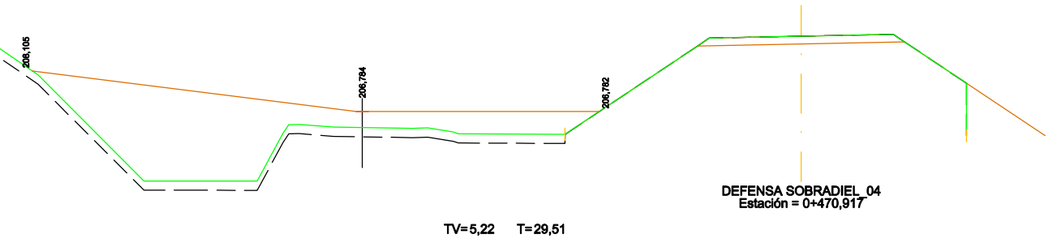
PK=0+360,000 CR=206,831 CT=206,236



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+480,918

TV=5,24 T=30,68

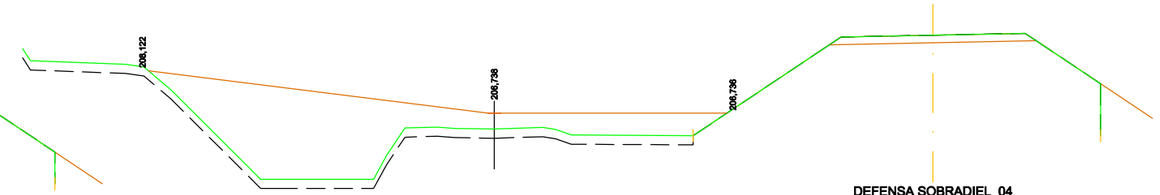
PK=0+350,000 CR=206,785 CT=206,254



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+470,917

TV=5,22 T=29,51

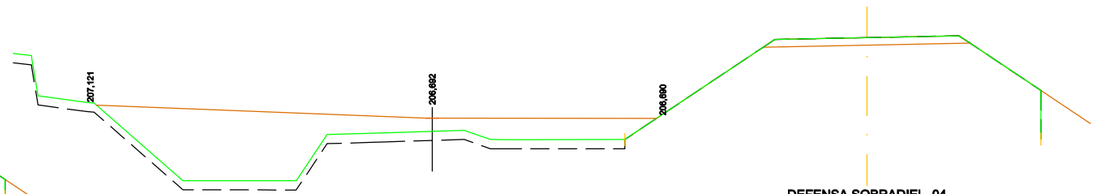
PK=0+340,000 CR=206,738 CT=206,221



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+460,917

TV=5,34 T=29,48

PK=0+330,000 CR=206,692 CT=206,266



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+450,916

TV=5,18 T=24,50

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:
OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:
PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:
1:100 | 0 2.50m 5.00m
Din A1 GRAFICA

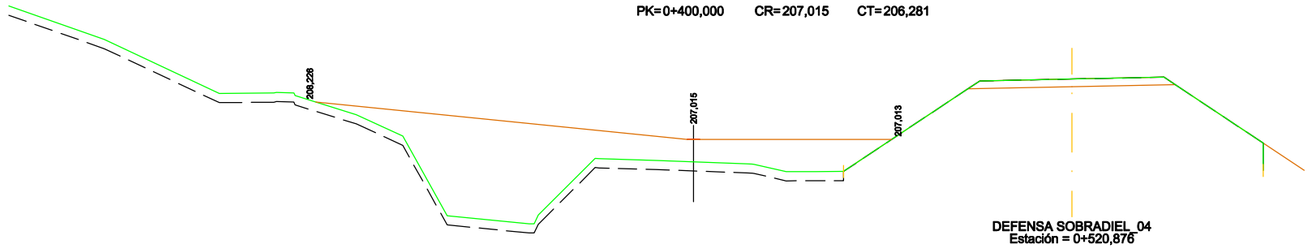
SUSTITUYE A:
Nº DE PLANO: 15.1
HOJA: 7 de 10
FECHA: MAR-2024
PÁGINA: 85
SUSTITUIDO POR:

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

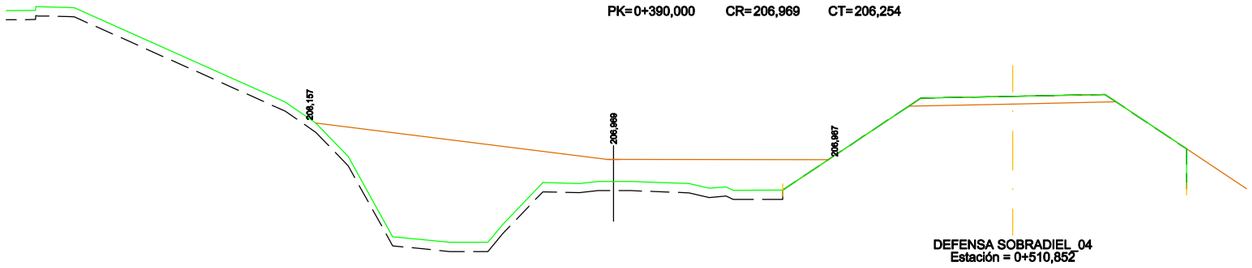
PK=0+400,000 CR=207,015 CT=206,281



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+520,876

TV=5,17 T=30,38

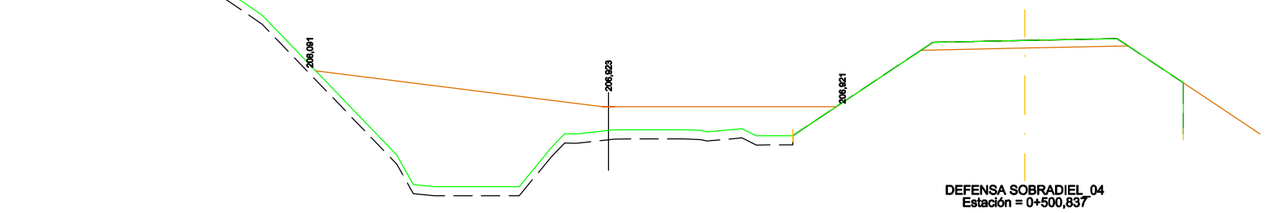
PK=0+390,000 CR=206,969 CT=206,254



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+510,852

TV=4,58 T=29,77

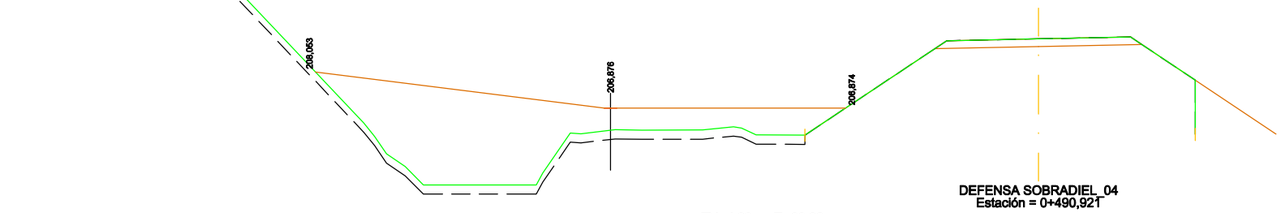
PK=0+380,000 CR=206,923 CT=206,144



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+500,837

TV=4,67 T=30,02

PK=0+370,000 CR=206,877 CT=206,152



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+490,921

TV=4,80 T=30,26

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m | Din A1 | GRAFICA

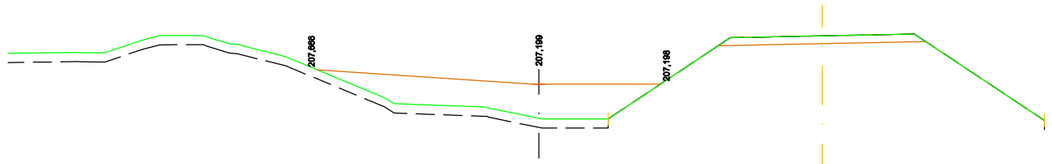
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 8 de 10	PÁGINA: 86

GOBIERNO DE ARAGON

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
T : TERRAPLEN

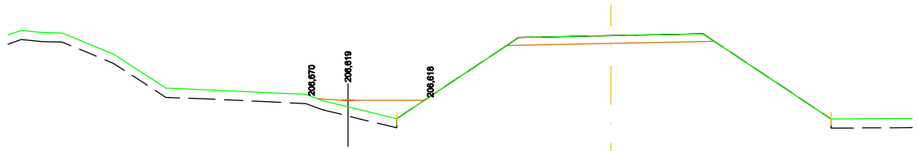
PK=0+440,000 CR=207,200 CT=206,088



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+560,996

TV=2,85 T=11,83

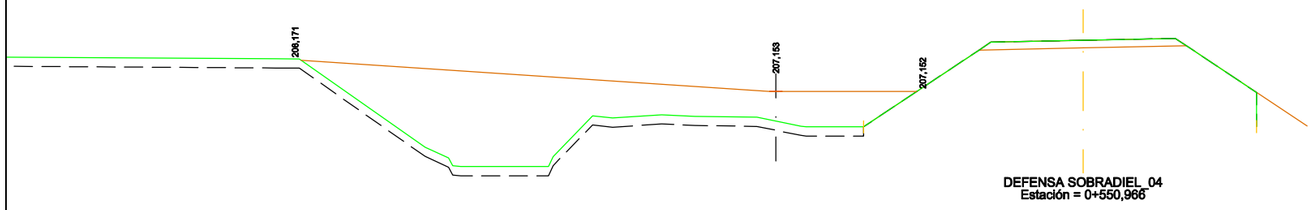
PK=0+448,567 CR=206,619 CT=206,411



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+569,589

TV=0,78 T=1,79

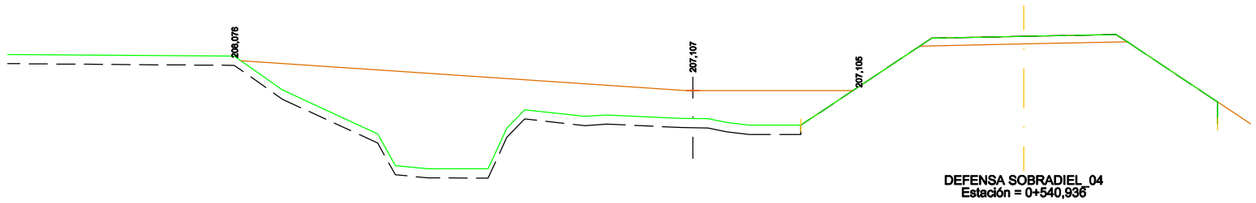
PK=0+430,000 CR=207,154 CT=206,188



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+550,966

TV=5,51 T=35,71

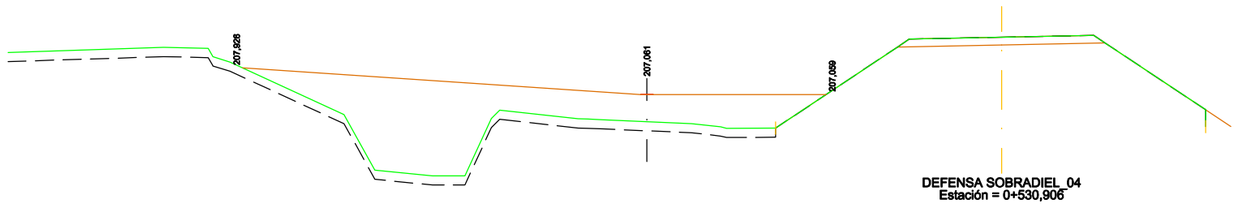
PK=0+420,000 CR=207,108 CT=206,195



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+540,936

TV=5,49 T=33,64

PK=0+410,000 CR=207,062 CT=206,175



DEFENSA SOBRADIEL_04
Estación = 0+530,906

TV=5,22 T=30,03

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 1 SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 | 0 2.50m 5.00m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 15.1

FECHA: MAR-2024

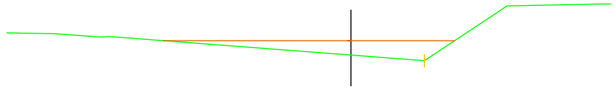
SUSTITUIDO POR:

HOJA: 9 de 10

PÁGINA: 87

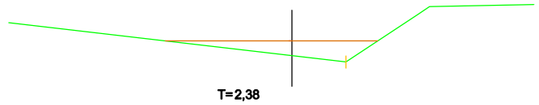
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+045,000 CR=207,203 CT=206,731



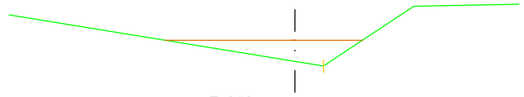
T=3,11

PK=0+040,000 CR=207,240 CT=206,758



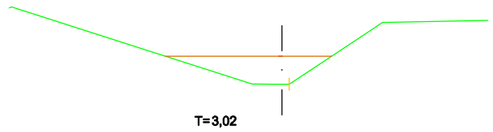
T=2,38

PK=0+035,000 CR=207,278 CT=206,585



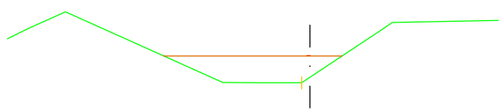
T=2,72

PK=0+030,000 CR=207,315 CT=206,400



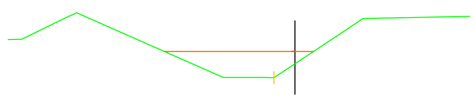
T=3,02

PK=0+025,000 CR=207,353 CT=206,654



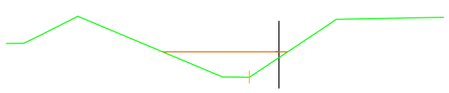
T=3,66

PK=0+020,000 CR=207,390 CT=206,990



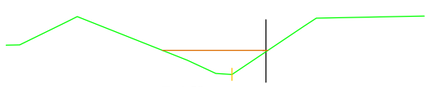
T=2,76

PK=0+015,000 CR=207,428 CT=207,245



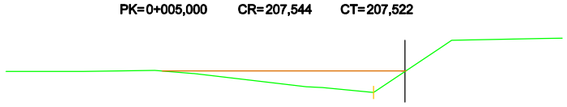
T=2,02

PK=0+010,000 CR=207,465 CT=207,419



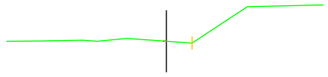
T=1,50

PK=0+005,000 CR=207,544 CT=207,522

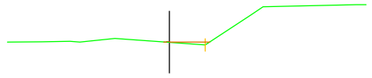


T=2,84

PK=0+067,469 CR=207,034 CT=207,035

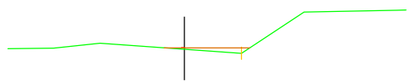


PK=0+065,000 CR=207,053 CT=207,037



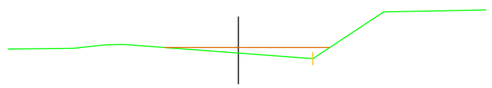
T=0,07

PK=0+060,000 CR=207,090 CT=207,041



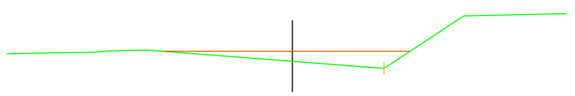
T=0,25

PK=0+055,000 CR=207,128 CT=206,945



T=0,98

PK=0+050,000 CR=207,165 CT=206,838



T=2,25

LEYENDA
PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
T : TERRAPLEN

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES TRASDOS RELLENO 2 SOBRADIEL

ESCALA:

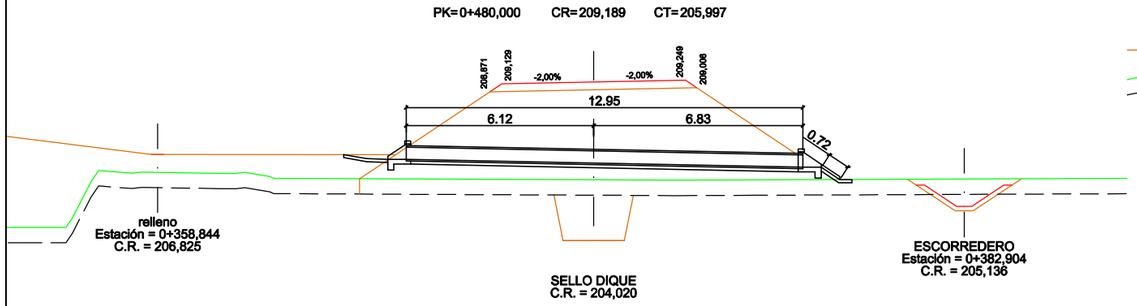
1:100 | 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

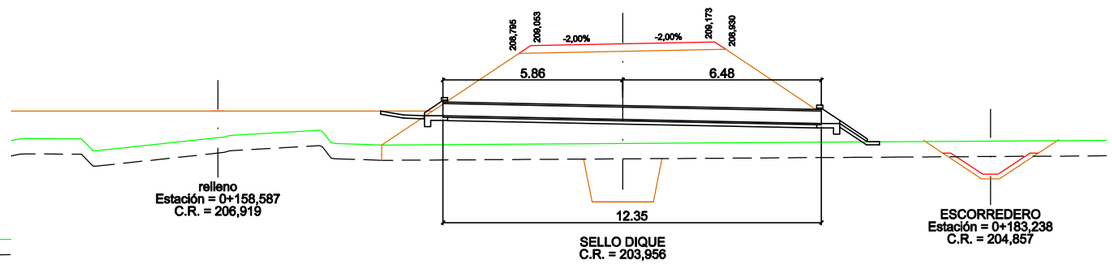
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 10 de 10	PÁGINA: 88

GOBIERNO DE ARAGON

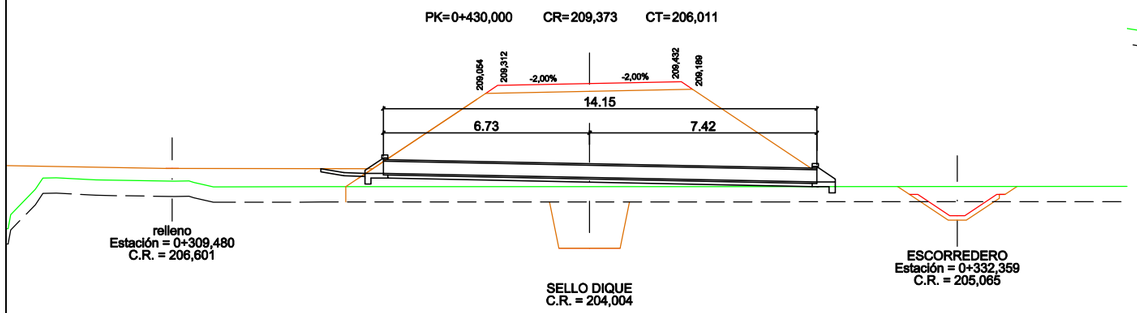
PK=0+480,000 CR=209,189 CT=205,997



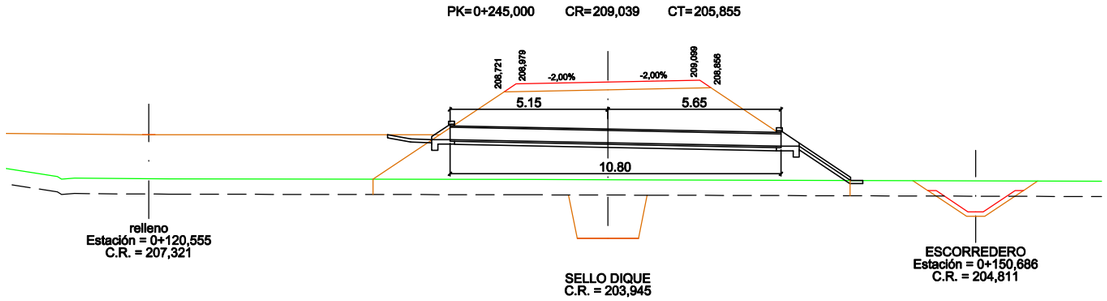
PK=0+280,000 CR=209,113 CT=205,859



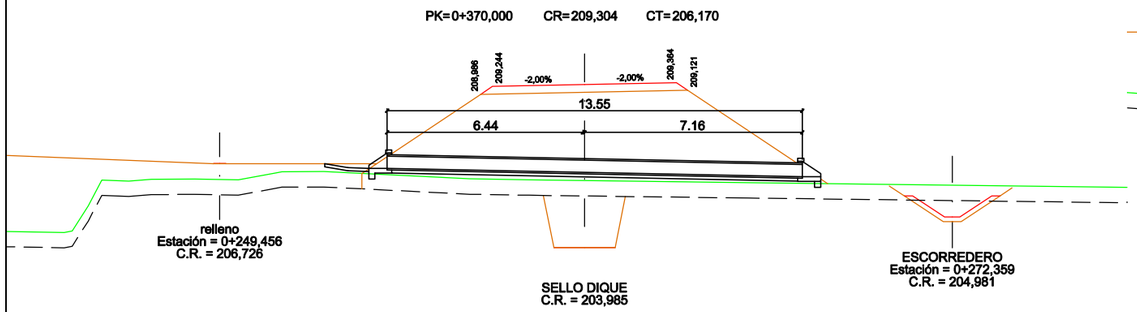
PK=0+430,000 CR=209,373 CT=206,011



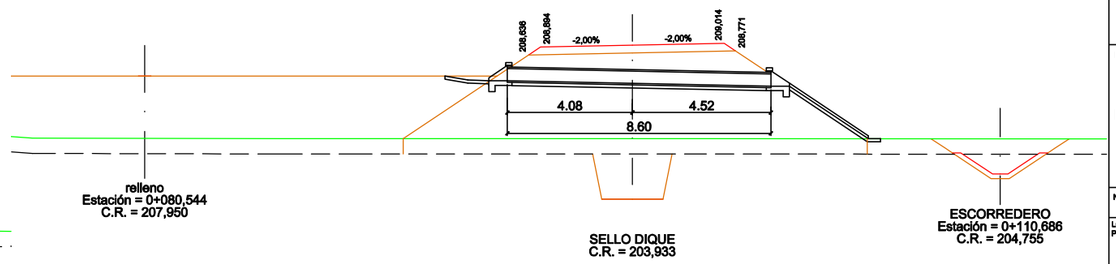
PK=0+245,000 CR=209,039 CT=205,855



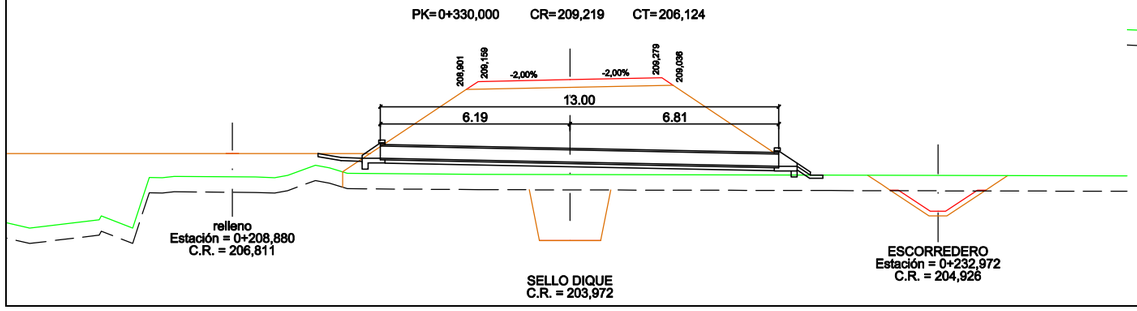
PK=0+370,000 CR=209,304 CT=206,170



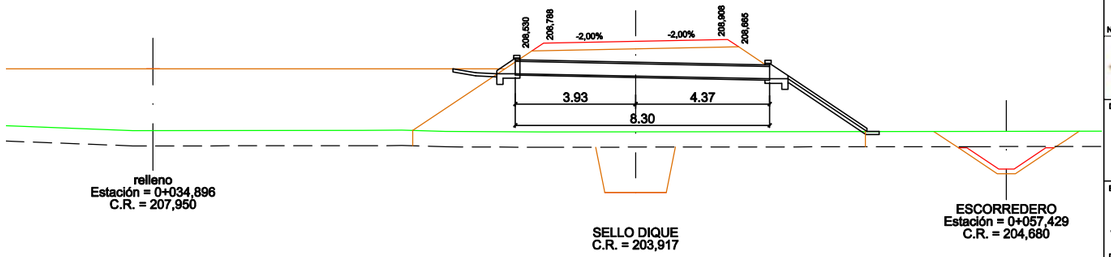
PK=0+205,000 CR=208,954 CT=205,904



PK=0+330,000 CR=209,219 CT=206,124



PK=0+155,000 CR=208,848 CT=205,895



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

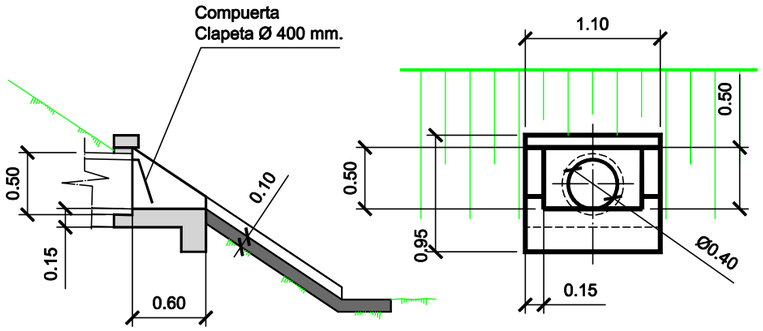
PERFILES TRANSVERSALES DRENES SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 | 0 2.50m 5.00m | Din A1 | GRAFICA

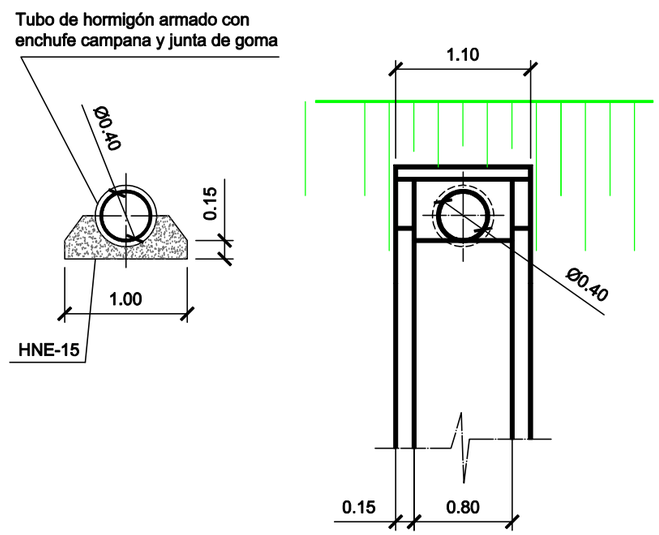
SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	15.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 2	PÁGINA: 89

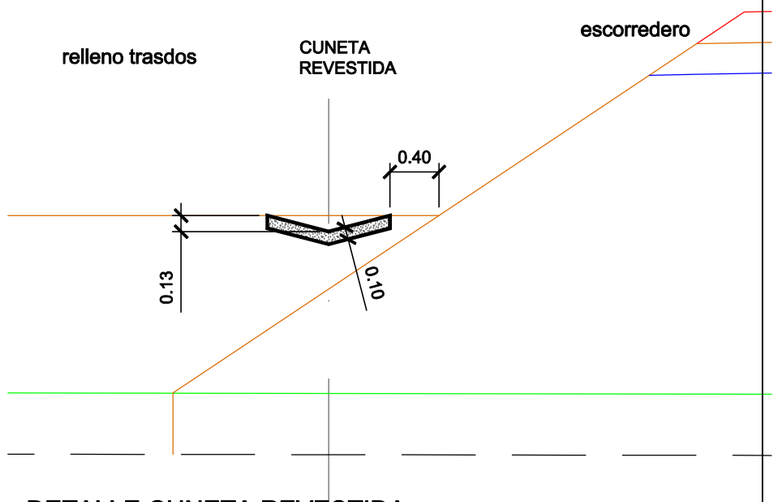
GOBIERNO DE ARAGON

DETALLE BOQUILLA
ESCALA 1:25



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:25

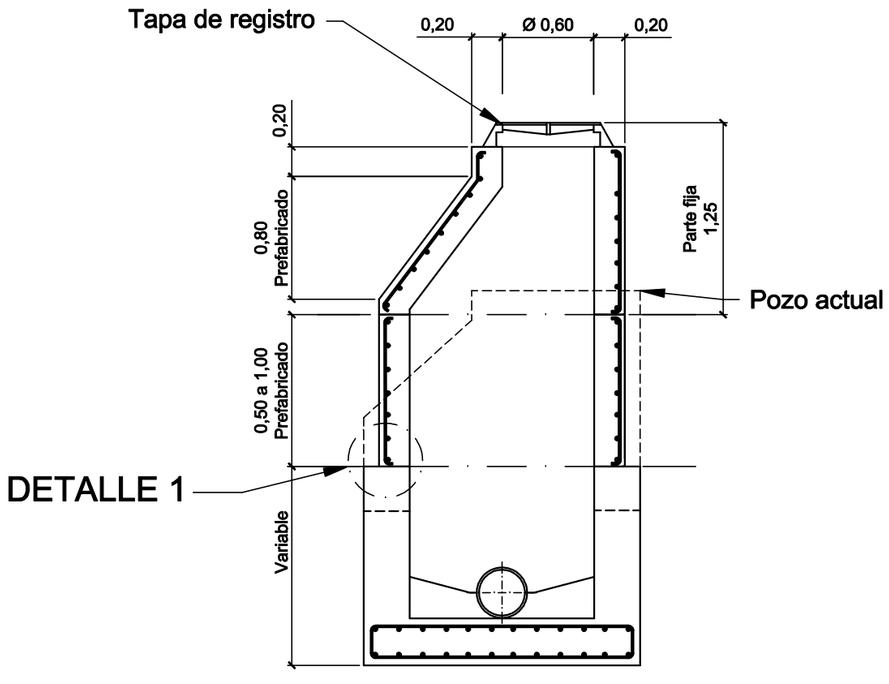




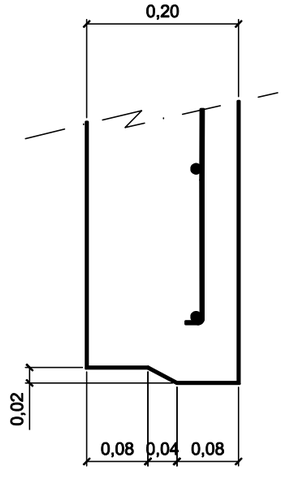
DETALLE CUNETA REVESTIDA
ESCALA 1:25

NOTA: LAS COMPUERTAS TIPO CLAPETA SE DISPONDRÁN EN LA BOQUILLA DE SALIDA AL ESCORREDERO

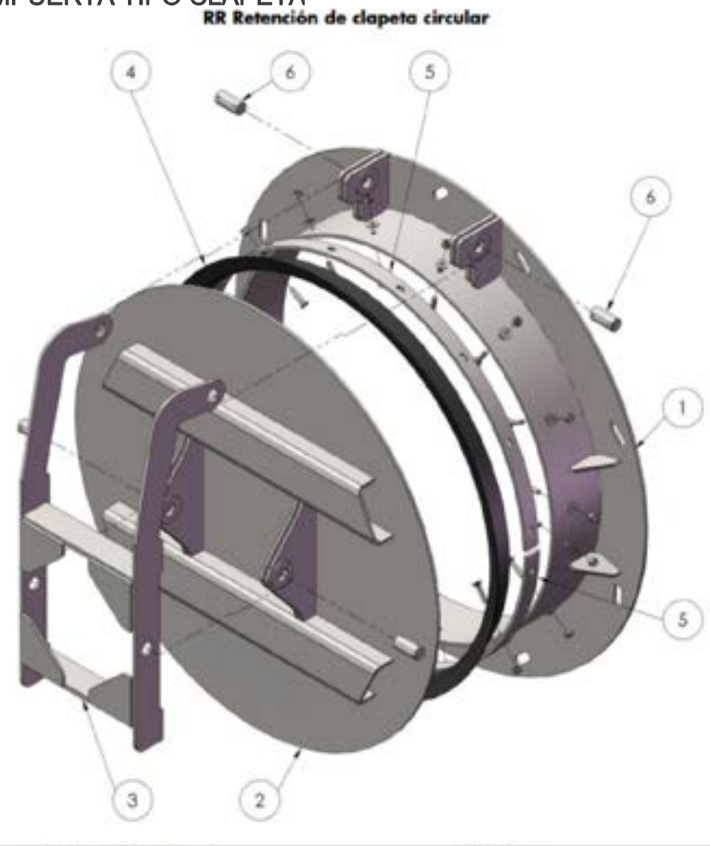
RECRECIDO DE POZOS



DETALLE 1
ESCALA: E/V



COMPUERTA TIPO CLAPETA



ITEM	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	Bastidor	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
2	Tablero	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
3	Palanca	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
4	Junta de estanqueidad	EPDM
5	Llanta de junta	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)
6	Bulón	Acero inoxidable 304L o 316L (1.4306 o 1.4404)

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

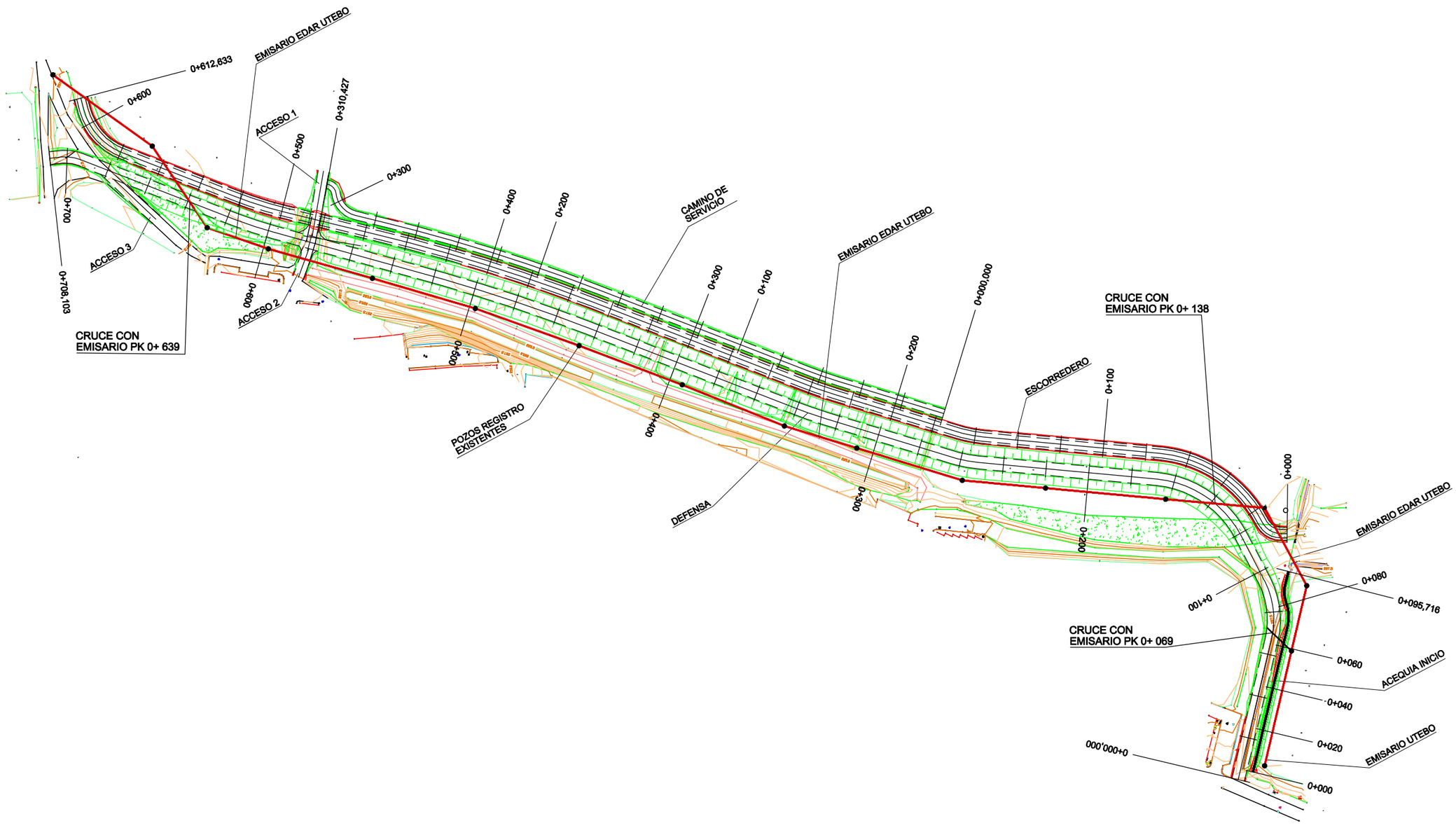
DETALLES
DRENES SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 | 0 2.50m 5.00m | Din A1 | GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
SUSTITUIDO POR:	15.2	MAR-2024
	HOJA: 2 de 2	PÁGINA: 90

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CRUCES CON EMISARIO
PLANTA GENERAL
SOBRADIEL

ESCALA: 1:1000 (0 – 25.00m – 50.00m)

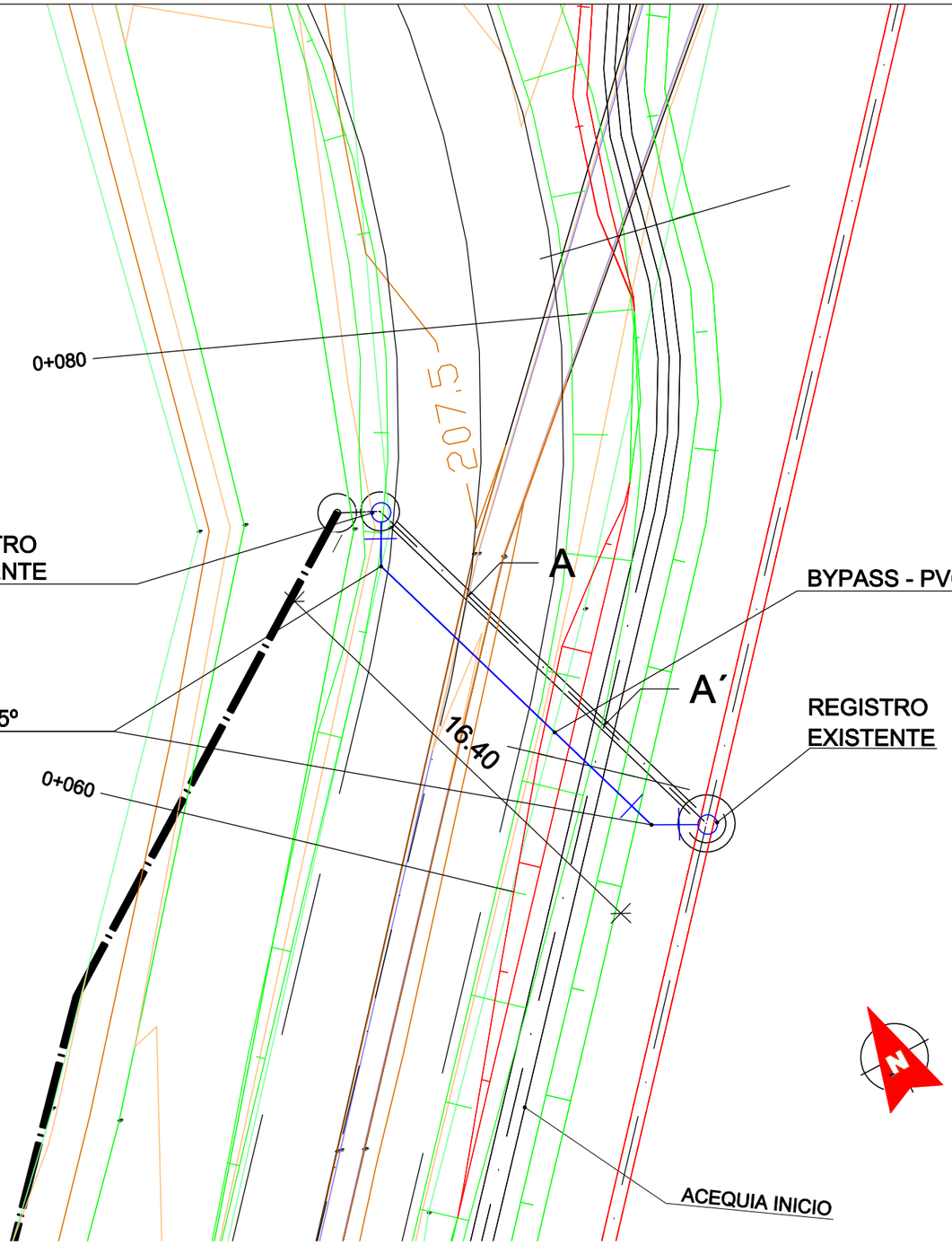
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	16	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 91

GOBIERNO DE ARAGON

PLANTA

ESCALA: 1/100



CRUCE EMISARIO CON DEFENSA EN P.K.: 0+069,89

X: 663.680,9146
Y: 4.622.463,7800

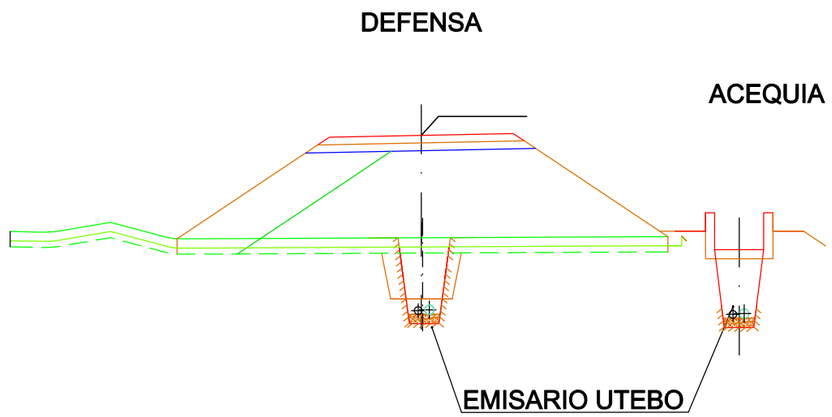
CRUCE EMISARIO CON ACEQUIA EN P.K.: 0+061,5514

X: 663.883,1438
Y: 4.622.457,3192

CRUCE CON DEFENSA Y ACEQUIA

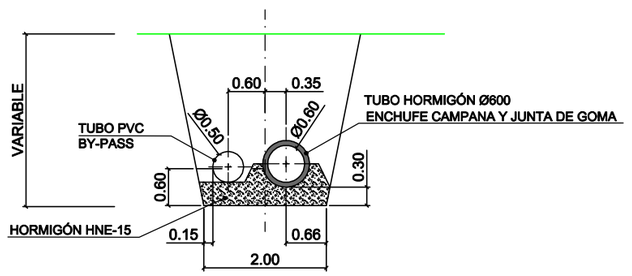
ESCALA: 1/100

A - A´



SECCIÓN TIPO

ESCALA: 1/50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CRUCES CON EMISARIO
PK 0+069
SOBRADIEL

ESCALA: INDICADA

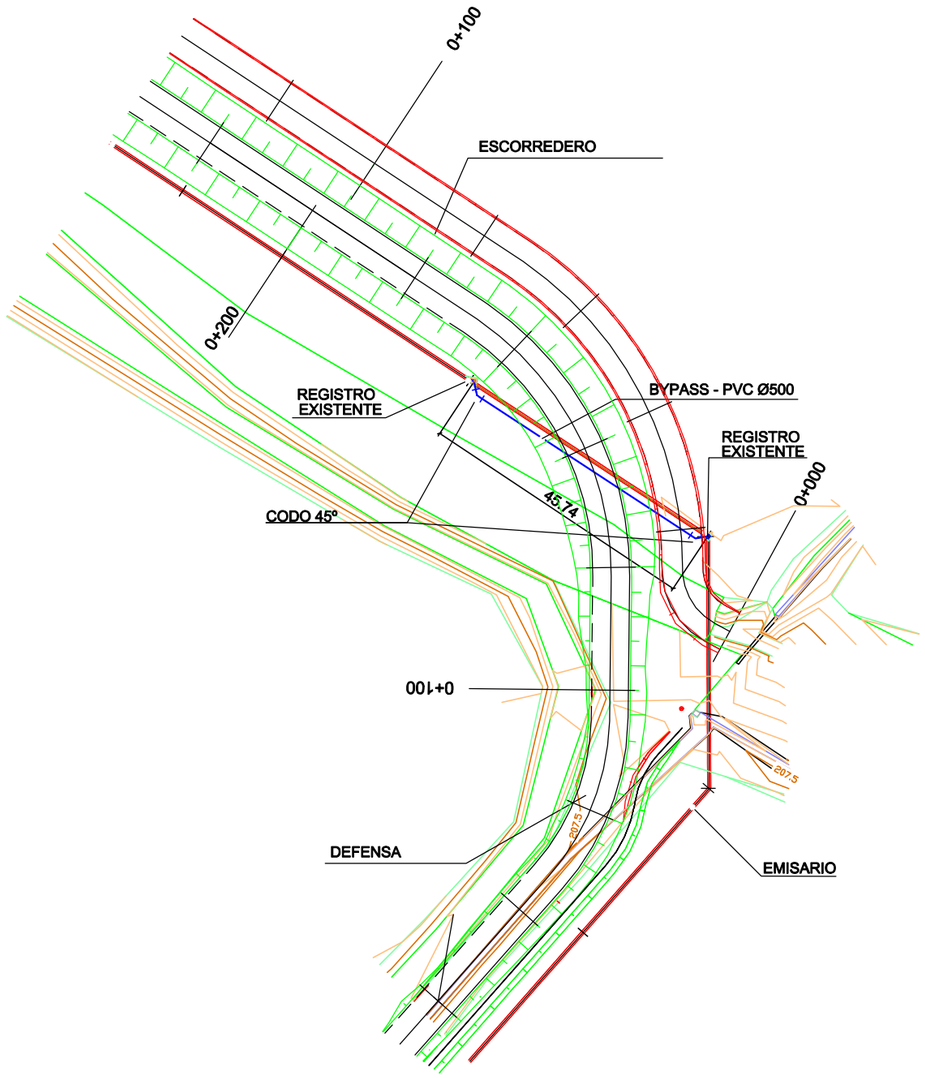
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	16.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 3	PÁGINA: 92

GOBIERNO DE ARAGON

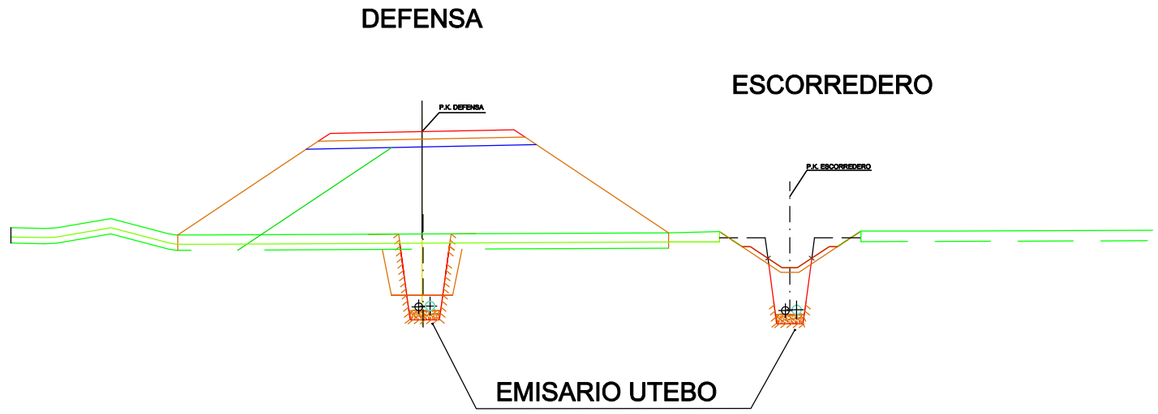
PLANTA

ESCALA: 1/500



CRUCE CON DEFENSA Y ESCORREDERO

ESCALA: 1/100



CRUCE EMÌSARIO CON DEFENSA EN P.K.: 0+138,207

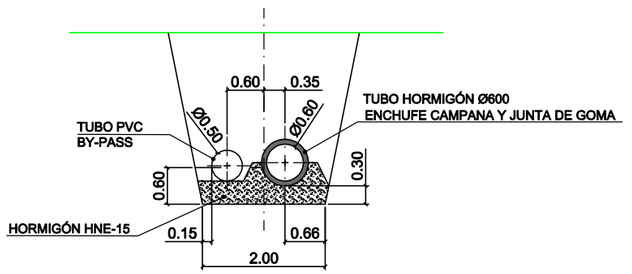
X: 663.397,246
Y: 4.622.522,192

CRUCE EMISARIO CON ESCORREDERO EN P.K.: 0+025,756

X: 663.685,775
Y: 4.622.529,693

SECCIÓN TIPO

ESCALA: 1/50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CRUCES CON EMISARIO PK 0+138 SOBRADIEL

ESCALA: INDICADA

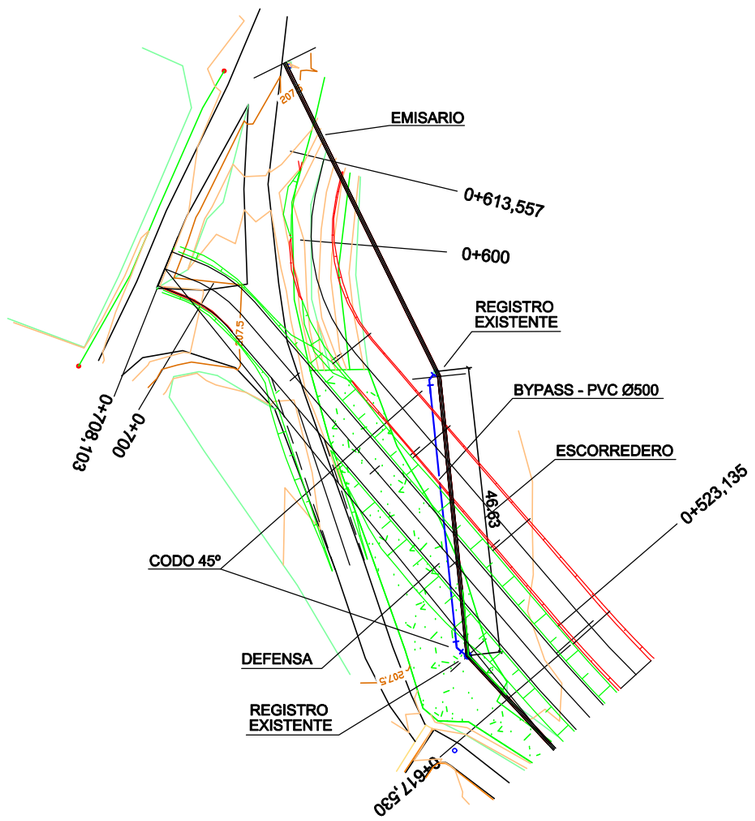
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	16.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 3	PÁGINA: 93

GOBIERNO DE ARAGON

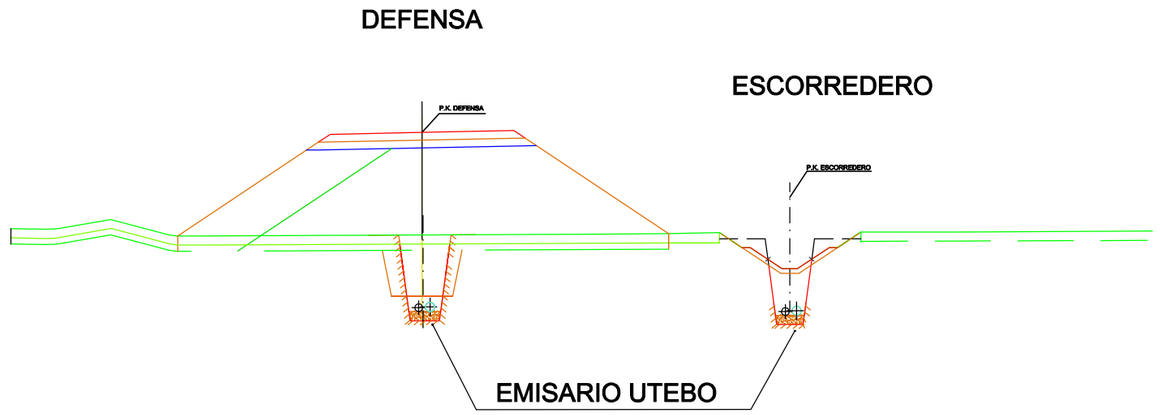
PLANTA

ESCALA: 1/500



CRUCE CON DEFENSA Y ESCORREDERO

ESCALA: 1/100



CRUCE EMISARIO CON DEFENSA EN P.K.: 0+638,963

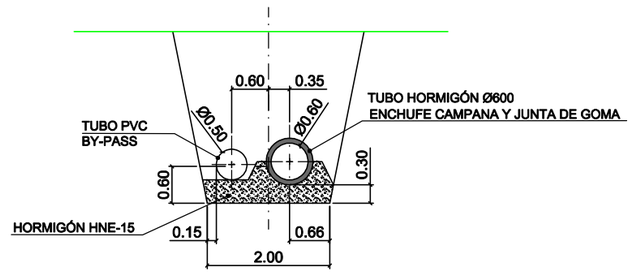
X: 663.330,652
Y: 4.622.878,722

CRUCE EMISARIO CON ESCORREDERO EN P.K.: 0+550.986

X: 663.329,401
Y: 4.622.890,920

SECCIÓN TIPO

ESCALA: 1/50



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE: IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

CRUCES CON EMISARIO
PK 0+639
SOBRADIEL

ESCALA: INDICADA

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	16.1	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 3 de 3	PÁGINA: 94

GOBIERNO DE ARAGON



RETIRADA MOTA		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	663.625,129	4.624.579,906
0+020	663.631,948	4.624.561,153
0+040	663.645,699	4.624.546,917
0+060	663.664,591	4.624.541,016
0+080	663.684,583	4.624.541,464
0+100	663.704,575	4.624.542,045
0+120	663.724,566	4.624.542,647
0+140	663.744,507	4.624.544,122
0+160	663.764,307	4.624.546,922
0+180	663.783,877	4.624.551,029
0+200	663.803,332	4.624.555,667
0+220	663.822,787	4.624.560,304
0+240	663.842,242	4.624.564,942
0+260	663.861,696	4.624.569,579
0+280	663.881,263	4.624.573,625
0+300	663.901,116	4.624.572,146
0+320	663.920,164	4.624.566,062
0+340	663.939,161	4.624.559,807
0+360	663.958,158	4.624.553,553
0+380	663.977,154	4.624.547,298
0+400	663.996,151	4.624.541,044
0+420	664.014,446	4.624.533,079
0+440	664.030,226	4.624.520,877
0+460	664.043,463	4.624.505,890
0+480	664.056,531	4.624.490,749
0+500	664.069,599	4.624.475,609
0+501,196	664.070,380	4.624.474,703

TUBO SOTERRADO		
Estación	Coor. X	Coor. Y
0+000	663.583,833	4.624.573,709
0+020	663.599,801	4.624.561,666
0+040	663.615,769	4.624.549,623
0+060	663.631,736	4.624.537,580
0+080	663.647,704	4.624.525,538
0+100	663.663,672	4.624.513,495
0+120	663.679,640	4.624.501,452
0+140	663.695,607	4.624.489,409
0+160	663.711,575	4.624.477,366
0+180	663.727,543	4.624.465,323
0+200	663.743,511	4.624.453,280
0+220	663.759,478	4.624.441,238
0+240	663.775,446	4.624.429,195
0+260	663.791,414	4.624.417,152
0+280	663.807,382	4.624.405,109
0+300	663.823,350	4.624.393,066
0+320	663.839,701	4.624.383,821
0+340	663.858,315	4.624.391,136
0+360	663.876,929	4.624.398,450
0+380	663.895,544	4.624.405,765
0+400	663.914,158	4.624.413,080
0+420	663.932,772	4.624.420,395
0+440	663.951,387	4.624.427,709
0+460	663.970,001	4.624.435,024
0+480	663.988,616	4.624.442,339
0+483,601	663.991,967	4.624.443,656

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE **IAA-2023-12**

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PLANTA RETIRADA DEFENSA Y TUBO SOTERRADO SOBRADIEL

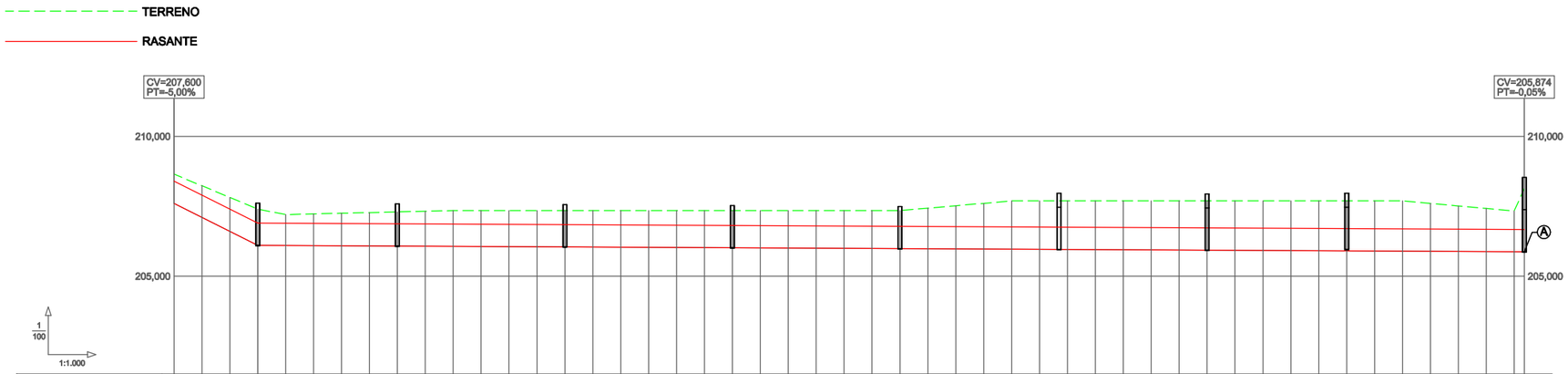
ESCALA: 1:1000 (0 — 25.00m — 50.00m)

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	17	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 95

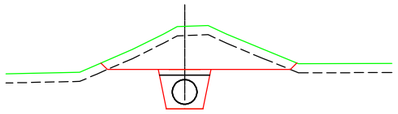
GOBIERNO DE ARAGON

LONGITUDINAL TUBO SOTERRADO SOBRADIEL



| | | |

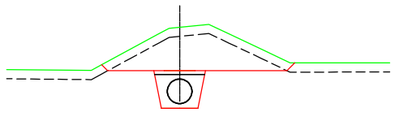
PK=0+100,000 CR=207,347 CT=208,754



Estación = 0+100,000
C.R. = 206,065

TV=1,92 D=3,80 ZANJA=1,87

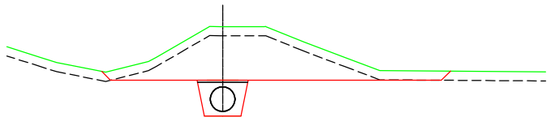
PK=0+080,000 CR=207,299 CT=208,717



Estación = 0+080,000
C.R. = 206,075

TV=1,89 D=4,12 ZANJA=1,77

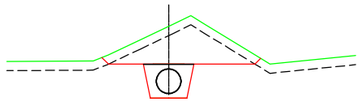
PK=0+060,000 CR=207,251 CT=209,000



Estación = 0+060,000
C.R. = 206,085

TV=3,41 D=7,30 ZANJA=1,67

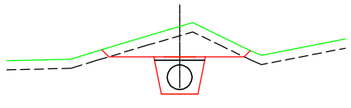
PK=0+040,000 CR=207,204 CT=208,434



Estación = 0+040,000
C.R. = 206,095

TV=1,55 D=3,05 ZANJA=1,58

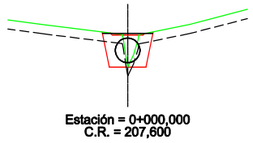
PK=0+020,000 CR=207,817 CT=208,804



Estación = 0+020,000
C.R. = 206,600

TV=1,45 D=1,80 ZANJA=1,75

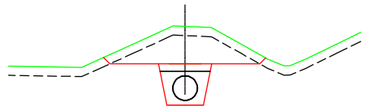
PK=0+000,000 CR=208,650 CT=207,616



Estación = 0+000,000
C.R. = 207,600

TV=0,34 D=0,00 ZANJA=1,48

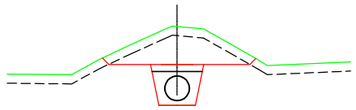
PK=0+220,000 CR=207,347 CT=208,570



Estación = 0+220,000
C.R. = 206,005

TV=1,59 D=2,80 ZANJA=1,97

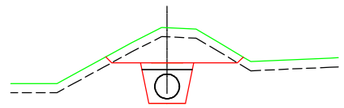
PK=0+200,000 CR=207,347 CT=208,585



Estación = 0+200,000
C.R. = 206,015

TV=1,50 D=2,57 ZANJA=1,95

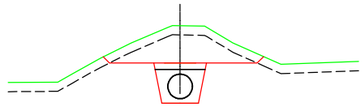
PK=0+180,000 CR=207,347 CT=208,492



Estación = 0+180,000
C.R. = 206,025

TV=1,35 D=2,18 ZANJA=1,94

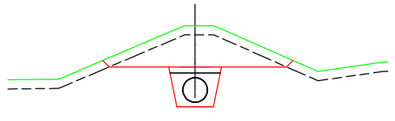
PK=0+160,000 CR=207,347 CT=208,564



Estación = 0+160,000
C.R. = 206,035

TV=1,57 D=2,66 ZANJA=1,92

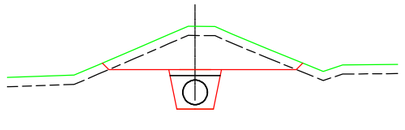
PK=0+140,000 CR=207,347 CT=208,691



Estación = 0+140,000
C.R. = 206,045

TV=1,86 D=3,51 ZANJA=1,90

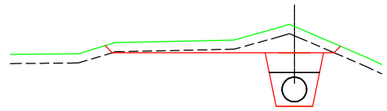
PK=0+120,000 CR=207,347 CT=208,760



Estación = 0+120,000
C.R. = 206,055

TV=1,96 D=3,86 ZANJA=1,88

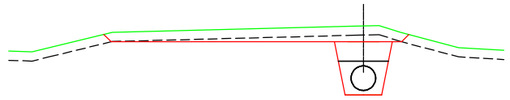
PK=0+340,000 CR=207,692 CT=208,546



Estación = 0+340,000
C.R. = 205,945

TV=2,30 D=1,40 ZANJA=2,70

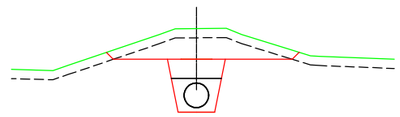
PK=0+320,000 CR=207,692 CT=208,210



Estación = 0+320,000
C.R. = 205,955

TV=2,99 D=1,14 ZANJA=2,69

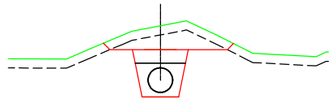
PK=0+300,000 CR=207,692 CT=208,690



Estación = 0+300,000
C.R. = 205,965

TV=1,89 D=2,59 ZANJA=2,67

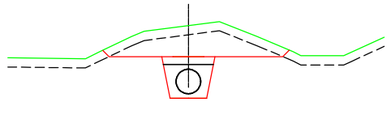
PK=0+280,000 CR=207,519 CT=208,297



Estación = 0+280,000
C.R. = 205,975

TV=1,27 D=1,38 ZANJA=2,33

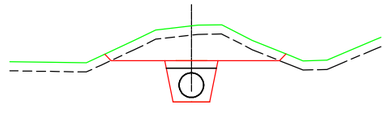
PK=0+260,000 CR=207,347 CT=208,358



Estación = 0+260,000
C.R. = 205,985

TV=1,83 D=2,87 ZANJA=2,00

PK=0+240,000 CR=207,347 CT=208,475



Estación = 0+240,000
C.R. = 205,995

TV=1,77 D=3,00 ZANJA=1,99

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TUBO SOTERRADO SOBRADIEL

ESCALA:

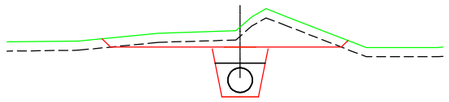
1:100 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	17.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 2	PÁGINA: 97

GOBIERNO DE ARAGON

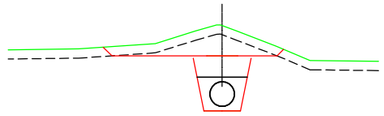
PK=0+460,000 CR=207,513 CT=208,165



Estación = 0+460,000
C.R. = 205,885

TV=2,41 D=2,40 ZANJA=2,48

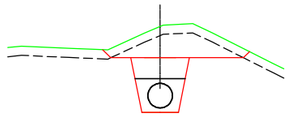
PK=0+440,000 CR=207,692 CT=208,680



Estación = 0+440,000
C.R. = 205,895

TV=1,76 D=1,63 ZANJA=2,80

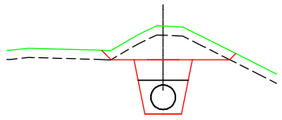
PK=0+420,000 CR=207,692 CT=208,712



Estación = 0+420,000
C.R. = 205,905

TV=1,44 D=2,11 ZANJA=2,78

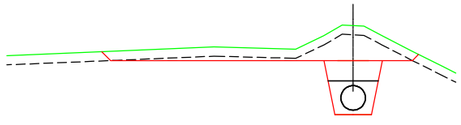
PK=0+400,000 CR=207,692 CT=208,787



Estación = 0+400,000
C.R. = 205,915

TV=1,31 D=1,88 ZANJA=2,76

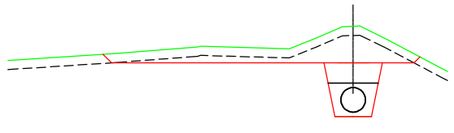
PK=0+380,000 CR=207,692 CT=208,830



Estación = 0+380,000
C.R. = 205,925

TV=3,10 D=2,45 ZANJA=2,74

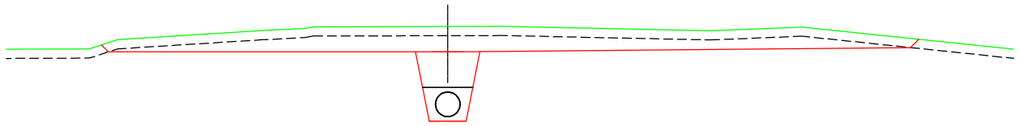
PK=0+360,000 CR=207,692 CT=208,884



Estación = 0+360,000
C.R. = 205,935

TV=3,10 D=3,11 ZANJA=2,72

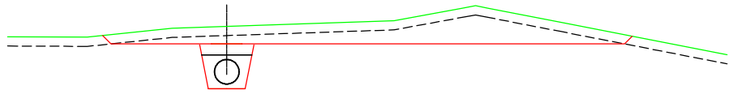
PK=0+483,600 CR=207,302 CT=208,131



Estación = 0+483,600
C.R. = 205,874

TV=8,00 D=9,77 ZANJA=3,73

PK=0+480,000 CR=207,334 CT=207,905



Estación = 0+480,000
C.R. = 205,875

TV=5,18 D=6,79 ZANJA=2,18

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
CT : COTA TERRENO
TV : TIERRA VEGETAL
D : DESMONTE

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TUBO SOTERRADO SOBRADIEL

ESCALA:

1:100 0 2.50m 5.00m

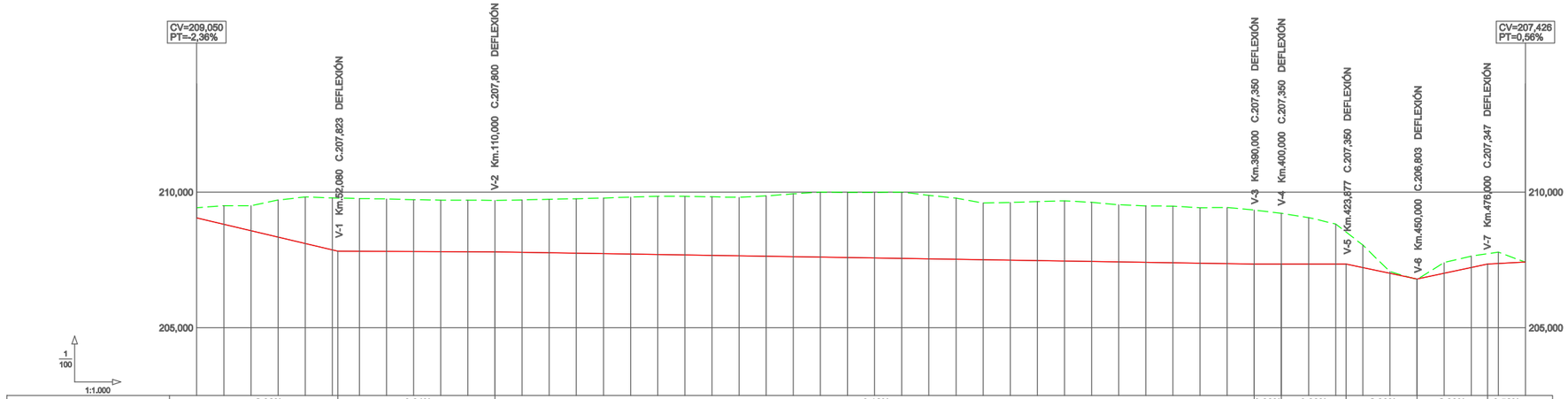
Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	17.2	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 2	PÁGINA: 98

GOBIERNO DE ARAGON

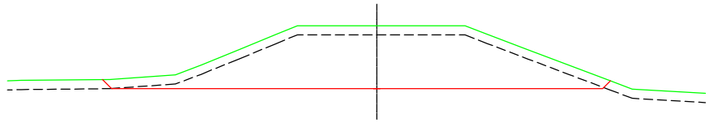
LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
D : DESMONTE
TV : TIERRA VEGETAL



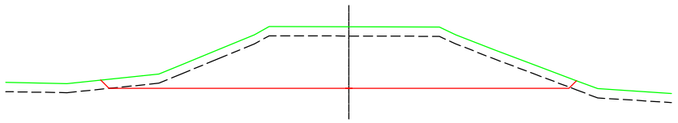
| | | |

PK=0+150,000 CT=209,783 CR=207,736



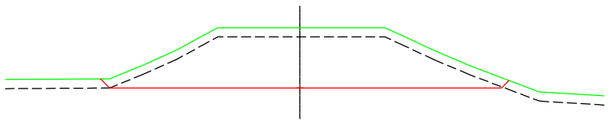
D=17,47 TV=4,96

PK=0+140,000 CT=209,757 CR=207,752



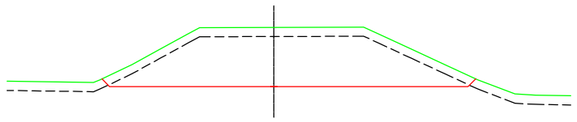
D=16,50 TV=4,65

PK=0+130,000 CT=209,735 CR=207,768



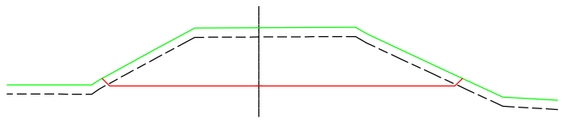
D=14,98 TV=4,00

PK=0+120,000 CT=209,713 CR=207,784



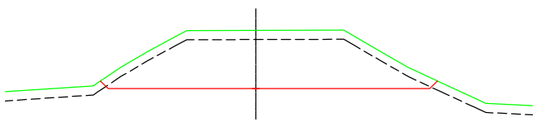
D=14,10 TV=3,66

PK=0+110,000 CT=209,697 CR=207,800



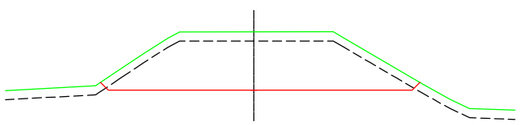
D=13,40 TV=3,53

PK=0+100,000 CT=209,701 CR=207,804



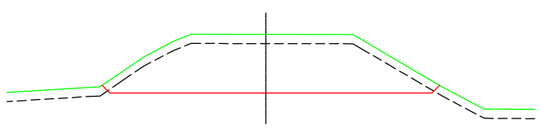
D=12,74 TV=3,30

PK=0+090,000 CT=209,705 CR=207,808



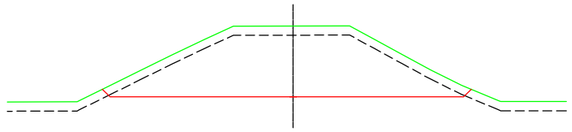
D=12,27 TV=3,13

PK=0+080,000 CT=209,720 CR=207,812



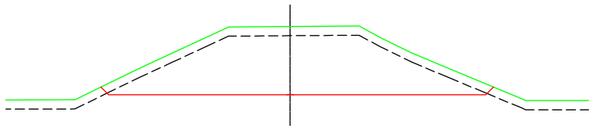
D=13,22 TV=3,30

PK=0+220,000 CT=209,936 CR=207,623



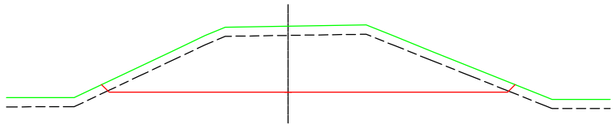
D=15,67 TV=3,61

PK=0+210,000 CT=209,861 CR=207,639



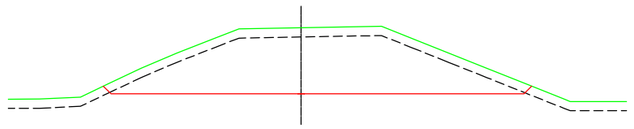
D=16,02 TV=3,84

PK=0+200,000 CT=209,808 CR=207,655



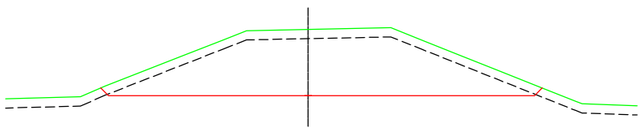
D=16,67 TV=4,05

PK=0+190,000 CT=209,826 CR=207,671



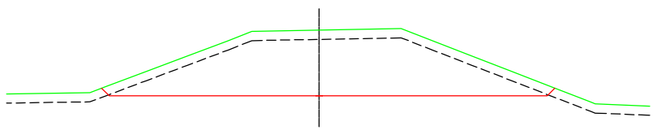
D=17,29 TV=4,19

PK=0+180,000 CT=209,843 CR=207,688



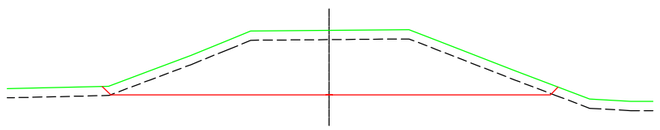
D=17,60 TV=4,32

PK=0+170,000 CT=209,846 CR=207,704



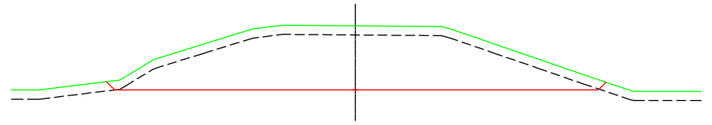
D=17,92 TV=4,44

PK=0+160,000 CT=209,816 CR=207,720



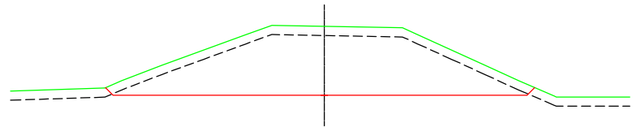
D=17,56 TV=4,46

PK=0+290,000 CT=209,602 CR=207,511



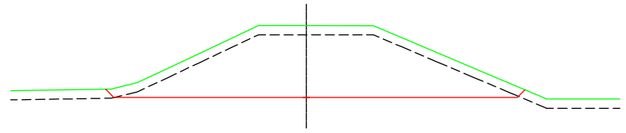
D=19,94 TV=4,89

PK=0+280,000 CT=209,777 CR=207,527



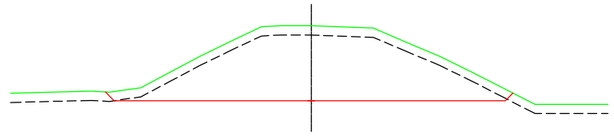
D=17,63 TV=4,21

PK=0+270,000 CT=209,885 CR=207,543



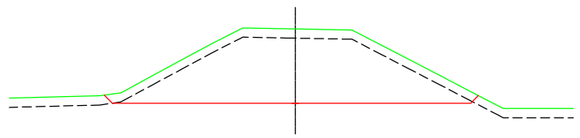
D=17,06 TV=4,10

PK=0+260,000 CT=209,999 CR=207,559



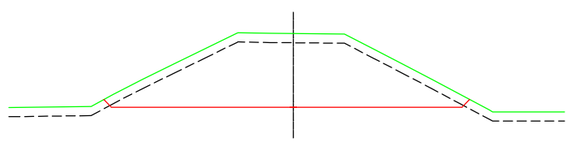
D=17,12 TV=3,99

PK=0+250,000 CT=209,994 CR=207,575



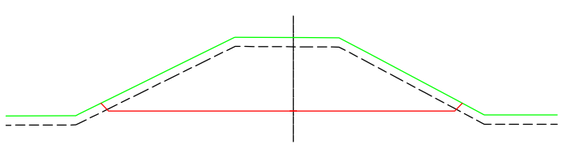
D=16,17 TV=3,66

PK=0+240,000 CT=209,992 CR=207,591



D=16,12 TV=3,58

PK=0+230,000 CT=210,002 CR=207,607



D=15,73 TV=3,54

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
D : DESMONTE
TV : TIERRA VEGETAL

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA:

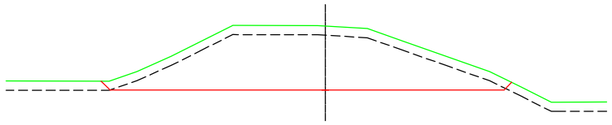
1:100 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	17.3	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 2 de 3	PÁGINA: 100

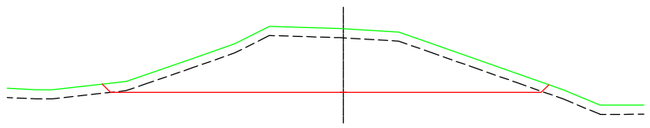
GOBIERNO DE ARAGON

PK=0+360,000 CT=209,484 CR=207,398



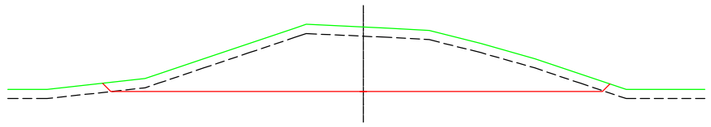
D=15,31 TV=4,02

PK=0+350,000 CT=209,492 CR=207,414



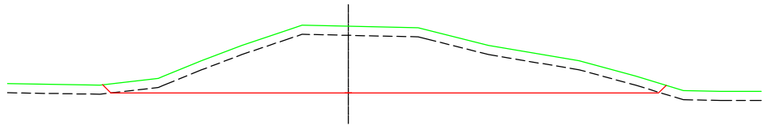
D=15,64 TV=4,37

PK=0+340,000 CT=209,535 CR=207,430



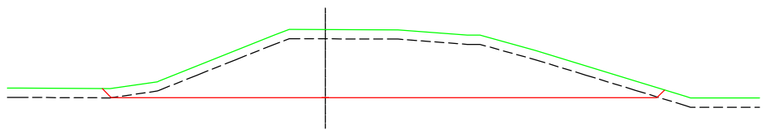
D=17,78 TV=4,97

PK=0+330,000 CT=209,625 CR=207,446



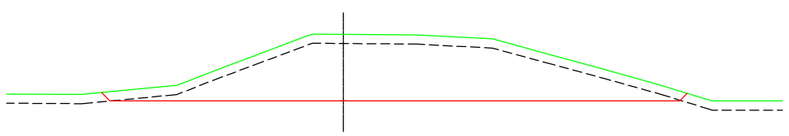
D=19,87 TV=5,52

PK=0+320,000 CT=209,681 CR=207,463



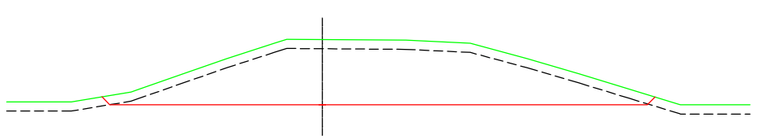
D=21,65 TV=5,50

PK=0+310,000 CT=209,651 CR=207,479



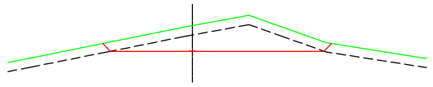
D=21,11 TV=5,73

PK=0+300,000 CT=209,619 CR=207,495



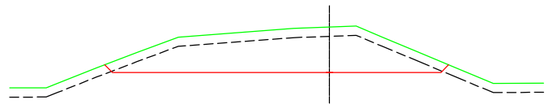
D=20,33 TV=5,25

PK=0+430,000 CT=208,051 CR=207,222



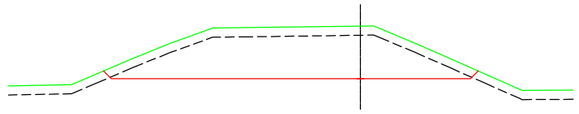
D=3,03 TV=2,22

PK=0+420,000 CT=208,826 CR=207,350



D=9,02 TV=3,44

PK=0+410,000 CT=209,063 CR=207,350



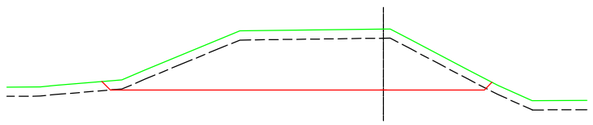
D=12,38 TV=3,77

PK=0+400,000 CT=209,219 CR=207,350



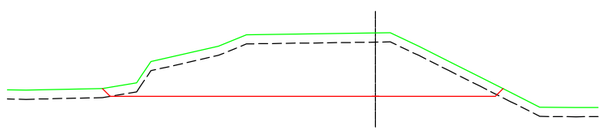
D=13,32 TV=3,70

PK=0+390,000 CT=209,338 CR=207,350



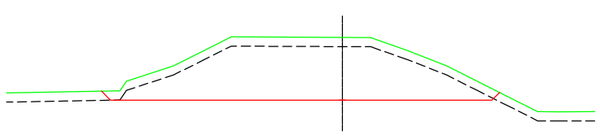
D=14,08 TV=3,82

PK=0+380,000 CT=209,433 CR=207,366



D=15,46 TV=3,92

PK=0+370,000 CT=209,424 CR=207,382



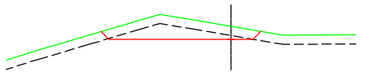
D=15,17 TV=3,90

PK=0+490,000 CT=207,414 CR=207,426



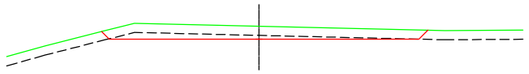
D=0,00 TV=0,00

PK=0+480,000 CT=207,790 CR=207,370



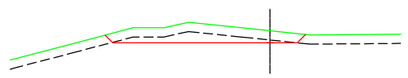
D=1,23 TV=1,56

PK=0+470,000 CT=207,643 CR=207,222



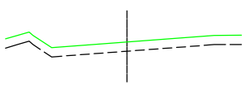
D=1,12 TV=3,19

PK=0+460,000 CT=207,403 CR=207,012



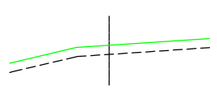
D=1,13 TV=1,96

PK=0+450,000 CT=206,784 CR=206,803



D=0,00 TV=0,00

PK=0+440,000 CT=207,070 CR=207,012



D=0,00 TV=0,00

LEYENDA

PK : PUNTO KILOMÉTRICO
CR : COTA RASANTE
D : DESMONTE
TV : TIERRA VEGETAL

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

PERFILES TRANSVERSALES RETIRADA DEFENSA SOBRADIEL

ESCALA: 1:100 0 2.50m 5.00m

Din A1 GRAFICA

SUSTITUYE A:

Nº DE PLANO: 17.3

HOJA: 3 de 3

FECHA: MAR-2024

SUSTITUIDO POR:

PÁGINA: 101

GOBIERNO DE ARAGON



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

RETIRADA DEFENSA Y TUBO SOTERRADO PLANTACIONES SOBRADIEL

ESCALA:

1:1000 — 0 — 25.00m — 50.00m

Din A1 — GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	17.4	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 102

GOBIERNO DE ARAGON

SECCIÓN TIPO PLANTACIONES

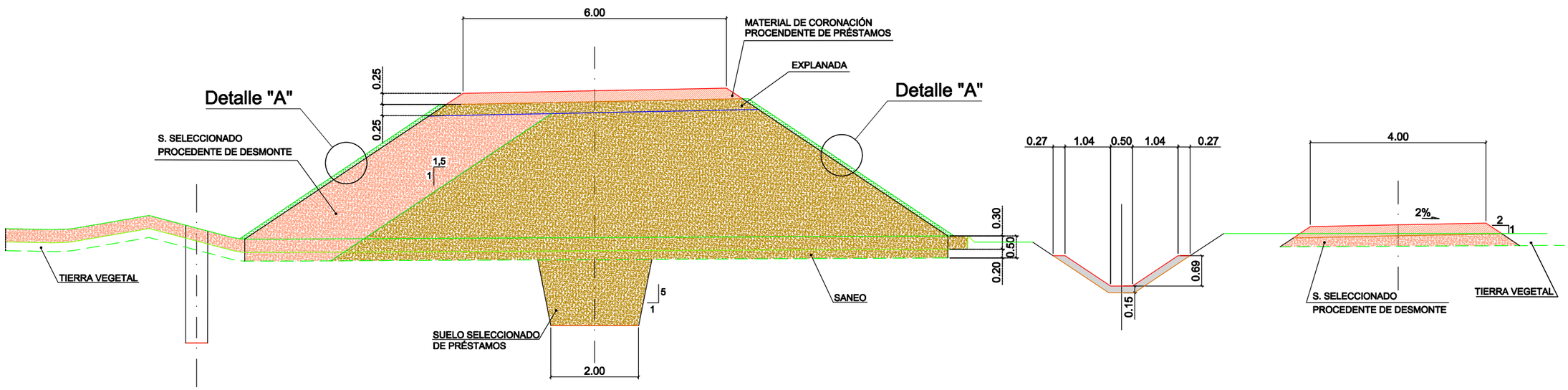
ESCALA 1:50

EMISARIO UTEBO

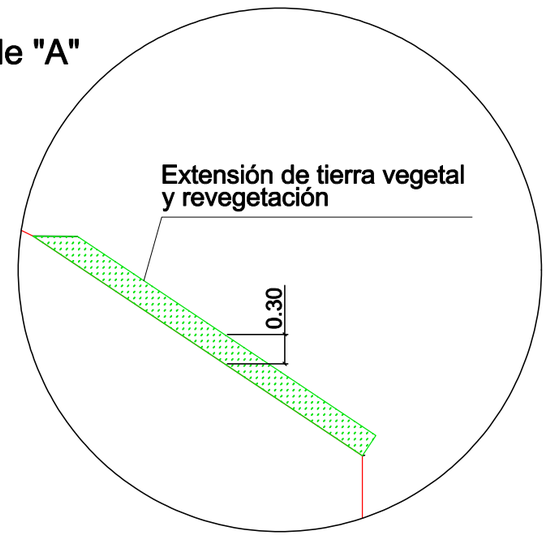
DEFENSA

ESCORREDERO

CAMINO DE SERVICIO



Detalle "A"



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PROYECTO DE:

OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Nº EXPEDIENTE IAA-2023-12

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO POR TRAGSATEC:

NOMBRE: SUSANA SANGUINO LUSILLA

NOMBRE: ALFONSO GÁMEZ ESCRIBANO

Tragsatec

DESIGNACION:

RETIRADA DEFENSAS Y TUBO SOTERRADO PLANTACIONES SECCIÓN TIPO

ESCALA:

Din A1: INDICADAS — GRAFICA

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	17.5	MAR-2024
SUSTITUIDO POR:	HOJA: 1 de 1	PÁGINA: 103

GOBIERNO DE ARAGON

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES

Tragsatec

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PROCEDIENTO DE ACTUACIÓN

2.-DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS

3.-EXPLANACIONES

4.-FIRME GRANULAR

5.-OBRAS DE FÁBRICA

6.-MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

7.-PLANTACIONES

8.-TRABAJOS SILVÍCOLAS

9.-SEÑALIZACIÓN

10.-CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

11.-DISPOSICIONES GENERALES

ÍNDICE

CAPITULO I 1

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN 1

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 1
1.2.- OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO 3
1.3.- SITUACIÓN 3
1.4.- PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN 4
1.5.- PROCESO CONSTRUCTIVO 4
1.5.1.- Labores previas 4
1.5.2.- Trabajos silvícolas 5
1.5.3.- Movimiento de tierras 5
1.5.4.- Plantaciones 5
1.5.5.- Firme de caminos 5
1.5.6.- Obras de fábrica y señalización 5
1.5.7.- Ensayos 5

CAPITULO II 6

2.- DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS 6

2.1.- MATERIALES EN GENERAL 6
2.2.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES 6
2.3.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO 6
2.4.- TRABAJOS EN GENERAL 7
2.5.- EQUIPOS MECÁNICOS 7
2.6.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS ... 7
2.7.- OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO . 7

CAPITULO III 8

3.- EXPLANACIONES 8

3.1.- TRABAJOS PREVIOS 8
3.1.1.- Desbroces y despeje 8
3.1.2.- Ejecución de las obras 8
3.1.3.- Medición y abono 8
3.2.- DEMOLICIONES 8
3.2.1.- Definición 8
3.2.2.- Medición y abono 9
3.3.- SUPERFICIE DE FUNDACIÓN 9
3.3.1.- Ejecución de las obras 9
3.3.2.- Control de calidad 9
3.3.3.- Medición y abono 10
3.4.- DESMONTE 10
3.4.1.- Ejecución de las obras. 10
3.4.2.- Medición y abono. 12
3.5.- EXCAVACIONES EN CANTERAS DE PRÉSTAMO 12
3.6.- TERRAPLÉN 12
3.6.1.- Clasificación de los materiales. 12
3.6.2.- Empleo 13
3.6.3.- Control de calidad de los materiales. 15
3.6.4.- Ejecución de las obras. 15
3.6.5.- Control de calidad de las obras. 16
3.6.6.- Medición y abono. 16

3.7.- RELENOS CON BOLOS 17
3.7.1.- Ejecución de las obras. 17
3.7.2.- Medición y abono. 17
CAPITULO IV 18
4.- FIRME GRANULAR 18
4.1.- SUB-BASE GRANULAR 18
4.1.1.- Condiciones generales que han de cumplir los materiales. 18
4.1.2.- Control de calidad de los materiales. 18
4.1.3.- Ejecución de la obras. 18
4.1.4.- Limitaciones de la ejecución. 19
4.1.5.- Control de calidad de las obras. 20
4.1.6.- Medición y abono. 20
4.2.- BASE GRANULAR 20
4.2.1.- Condiciones que han de cumplir los materiales. 20
4.2.2.- Control de calidad de los materiales. 20
4.2.3.- Ejecución de las obras. 21
4.2.4.- Limitaciones de la ejecución. 22
4.2.5.- Control de calidad de las obras. 22
4.2.6.- Medición y abono. 22
CAPITULO V 23
5.- OBRAS DE FÁBRICA 23
5.1.- OBJETO Y CONTENIDO DE ESTE CAPITULO. 23
5.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 23
5.3.- OBRAS ACCESORIAS 23
5.4.- VARIACIONES DE LAS OBRAS PROYECTADAS 23
5.5.- CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES 24
5.5.1.- Generalidades. 24
5.5.2.- Materiales filtrantes. 24
5.5.3.- Agua y áridos para morteros y hormigones. 25
5.5.4.- Cemento. 25
5.5.5.- Madera. 25
5.5.6.- Encofrados y moldes. 26
5.5.7.- Armaduras para hormigones. 27
5.5.8.- Mallas electrosoldadas 27
5.5.9.- Hormigones. 28
5.5.10.- Productos de adición a los hormigones. 31
5.5.11.- Prefabricados de hormigón 32
5.5.12.- Escollera de piedras sueltas 33
5.5.13.- Tuberías de hormigón en masa o armado. 34
5.5.14.- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) 35
5.5.15.- Juntas. 37
5.5.16.- Compuertas metálicas. 38
5.5.17.- Otros materiales. 40
5.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 41
5.6.1.- Generalidades. 41
5.6.2.- Excavaciones y desmontes. 41
5.6.3.- Terraplenes y rellenos. 41
5.6.4.- Fábricas de hormigón. 41
5.6.5.- Elaboración, armado y montaje de armaduras pasivas 44
5.6.6.- Montaje de elementos prefabricados de hormigón 44

5.6.7.- Montaje y pruebas a realizar en tuberías 45
5.6.8.- Escollera de piedras sueltas. 46
5.6.9.- Juntas 46
5.6.10.- Compuertas metálicas. 46
5.6.11.- Otras fábricas 47
5.6.12.- Defectos. 47
5.7.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 47
5.7.1.- Normas generales. 47
5.7.2.- Excavaciones. 48
5.7.3.- Terraplenes y rellenos. 48
5.7.4.- Hormigones. 48
5.7.5.- Armaduras. 48
5.7.6.- Encofrados. 49
5.7.7.- Escollera de piedras sueltas. 49
5.7.8.- Otras fábricas. 49
5.7.9.- Compuertas metálicas 49
5.7.10.- Obras especiales: señales, barreras, hitos, etc. 49
5.7.11.- Unidades de medición. 49
5.7.12.- Medios auxiliares. 49
5.7.13.- Mediciones. 49
CAPITULO VI 51
6.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS 51
6.1.- RIEGOS DE IMPRIMACION 51
6.1.1.- Definición 51
6.1.2.- Materiales 51
6.1.3.- Dotación de los materiales 52
6.1.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 52
6.1.5.- Ejecución de las obras 53
6.1.6.- Limitaciones de la ejecución 54
6.1.7.- Control de calidad 54
6.1.8.- Criterios de aceptación o rechazo 55
6.1.9.- Medición y abono 56
6.2.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 56
6.2.1.- Medición y Abono. 58
CAPITULO VII 59
7.- PLANTACIONES 59
7.1.- MATERIAL VEGETAL 59
7.2.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS PLANTAS 61
7.2.1.- Plantas a raíz desnuda 61
7.2.2.- Plantas con cepellón 61
7.3.- TUTORES 61
7.4.- EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES 62
7.5.- REPOSICIÓN DE MARRAS 62
7.6.- MEDICIÓN Y ABONO 62
CAPITULO VIII 63
8.- TRABAJOS SILVÍCOLAS 63
8.1.- APEO DE ÁRBOLES 63
8.1.1.- Material 63
8.1.2.- Ejecución 63
8.1.3.- Medición y abono 63

8.2.- DESRAMADO, DESCOPADO Y TRONZADO 63
8.2.1.- Material 63
8.2.2.- Ejecución 63
8.2.3.- Medición y abono 64
CAPITULO IX 65
9.- SEÑALIZACIÓN 65
9.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES 65
9.2.- MEDICIÓN Y ABONO 65
CAPITULO X 66
10.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS 66
10.1.- CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBRAS 66
10.2.- SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS 66
10.2.1.- Informe ambiental previo 66
10.2.2.- Coordinación ambiental de la obra 66
10.2.3.- Seguimiento fotográfico y audiovisual 67
CAPITULO XI 68
11.- DISPOSICIONES GENERALES 68
11.1.- RELACIONES DEL MEDIO PROPIO CON LA ADMINISTRACIÓN 68
11.1.1.- Sujeción permanente y exclusiva de los trabajadores al objeto de la encomienda 68
11.1.2.- Espacio físico en que se desarrollará el encargo 70
11.1.3.- Cumplimiento de la CIRCULAR 2/2017, DE LA INTERVENCIÒN GENERAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN, EN RELACIÓN CON LOS ENCARGOS DE EJECUCIÓN A MEDIOS PROPIOS 70
11.2.- DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS 70
11.3.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO. 71
11.4.- RESPONSABILIDAD EN LA EJECUCIÓN Y CUSTODIA DE LAS OBRAS Y TERRENOS. 71
11.5.- MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS 71
11.6.- ABONO DE LOS TRABAJOS 72
11.7.- ABONO DE LAS ACTIVIDADES OBJETO DE SUBCONTRATACIÓN 72
11.8.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN. 73
11.9.- FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 74
11.10.- MEDICIÓN FINAL Y LIQUIDACIÓN DE LOS TRABAJOS 74
11.11.- MODIFICACIÓN DEL ENCARGO. 74
11.12.- NORMATIVA VIGENTE 74

CAPITULO I

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El ámbito en el que se enmarcan las actuaciones propuestas en el presente Proyecto de "OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)" en la provincia de Zaragoza (ARAGÓN), es el tramo del río Ebro que discurre entre el denominado paraje de El Pino y El Carrizal de Sobradiel, siendo la longitud aproximada del tramo es 7.5 km.

El conjunto de actuaciones a ejecutar en el tramo consiste en la eliminación de 2 defensas en la margen derecha del río y el soterramiento de una acequia entubada que discurre en superficie en el paraje denominado la Mejana del Tambor, en una longitud cercana a los 500 m, que supone un obstáculo al flujo y que habitualmente sufre importantes daños durante las avenidas.

Próximos a los núcleos urbanos se construirán dos cierres perimetrales en la zona más expuesta de Torres de Berrellén y Sobradiel. En el primero de ellos se aprovecha un camino existente cuya rasante y trazado se adaptará a las cotas de defensa y de mínima afección a las propiedades afectadas, y en el caso de Sobradiel, la defensa del núcleo urbano se desarrolla entre la calle del Pino y el camino de la Ermita, bordeando las instalaciones deportivas. En ambos casos se adecuan los escorrederos de riego existentes.

Se describen a continuación cada una de las actuaciones.

1. Eliminación de motas:

La eliminación de las defensas (motas) existentes en terrenos cercanos al cauce del río Ebro consiste en la demolición total de las mismas y la realización posterior de la restauración ambiental de la zona afectada por las excavaciones realizadas mediante la extensión de tierra vegetal y la plantación de diferentes especies arbóreas y arbustivas.

En total, se proyecta la eliminación de 460 m de defensa con una altura media de 3,75 m situada en el paraje El Pino en Torres de Berrellén, y 500 m de defensa con una altura media de 2,00 m en la denominada Mejana del Tambor en el término municipal de Sobradiel.

2. Soterrado de acequia

Complementando la eliminación de la mota en la mejana del Tambor (Sobradiel), se proyecta el soterrado de un tramo de acequia en una longitud de 500 m aproximadamente.

La acequia actualmente se encuentra en superficie y se procede a su demolición y soterrado mediante tubo para, de este modo, no interferir en la circulación de las aguas en caso de avenida, evitando además la producción de daños en la infraestructura en este último caso.

3. Construcción de la defensa del núcleo urbano de Torres de Berrellén:

El dique de defensa del núcleo urbano de la población de Torres de Berrellén, tiene su inicio en un camino cercano al cementerio de la localidad, continúa en dirección Norte sobre la defensa existente entre los caminos Prado Bajo y Ontinares, realizando un recrecido de la misma en torno a 1,60 m. Una vez rebasado el camino Ontinares, el trazado de la defensa continúa en dirección Norte atravesando varias parcelas hasta el denominado camino de la Huerta Baja. En este punto el trazado gira a la izquierda para continuar en paralelo al escorredero de aguas de riego existente hasta entroncar con la avenida Castellar, donde se establece el final de su desarrollo.

La longitud total del cierre es de 1.413 m con una sección en terraplén con taludes 3H:2V formado por materiales clasificados procedentes de la eliminación de las defensas existentes. La anchura de coronación del terraplén es de 5 m en los primeros 860 m de su desarrollo y de 6 m en el resto.

La altura de la defensa del núcleo urbano de Torres de Berrellén es variable a lo largo de su desarrollo situándose la rasante en el entorno de la cota 211,50 msnm.

Se proyecta, en el tramo en el que la defensa discurre en paralelo al camino de la Huerta Baja y del escorredero del Plano, la reposición de este último proyectándose un nuevo trazado del mismo por el lado exterior del dique.

4. Construcción de la defensa del núcleo urbano de Sobradiel:

Se proyecta la construcción de un dique de defensa del núcleo urbano de Sobradiel frente a las avenidas considerándose además el que pueda ser utilizada para el tránsito de vehículos agrícolas y camiones.

La ronda comienza en la Calle del Pino, discurre hasta a la Calle de San Antonio atravesando un entorno no urbanizado de fincas agrícolas en explotación. La defensa proyectada tiene un desarrollo de poco más de 708 m .

El trazado de la defensa se desplaza hacia los terrenos agrícolas lo necesario para no afectar al emisario de la estación depuradora de aguas residuales de Utebo.

Así mismo, entre el núcleo urbano y el emisario de la E.D.A.R discurre un escorredero de aguas procedentes de sobrantes de riego fundamentalmente, el cual se proyecta restituir desplazándolo hacia el exterior de la defensa en paralelo a la misma.

5. Actuaciones para la recuperación de los hábitats ribereños y de la cubierta vegetal:

La actuación proyectada contempla la realización de medidas de restauración y mejora de la vegetación de ribera en las zonas donde se eliminan las defensas existentes. Se trata de favorecer una restauración compatible con la dinámica fluvial, muy activa en la zona, sin forzar una evolución diferente a la tendencia natural del ecosistema.

Por ello, se han seleccionado algunas de las especies propias del hábitat de interés comunitario 92A0 Bosques de galería de Salix alba y Populus alba, presente en la zona y al cual se pretende ofrecer más continuidad. Según se indica en el Plan de gestión del LIC, este hábitat está considerado como uno de los valores esenciales del espacio de Red Natura 2000.

Se proponen plantaciones lineales en el espacio antes ocupado por las defensas que se proyecta eliminar, así como, la revegetación de los taludes de las nuevas defensas.

La plantación deberá realizarse en el periodo comprendido entre noviembre y marzo. Una vez realizada la plantación, se requerirá de riegos de apoyo entre marzo y octubre.

6. Uso público e interpretación:

Se proyecta la instalación de paneles interpretativos con el objeto de informar, tanto a la población local como a los visitantes, sobre el proyecto y sobre los valores naturales asociados al río.

1.2.- OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO

En este Pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente encargo, habrán de regir para la ejecución de las obras del proyecto de “OBRAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL Y MEJORA DE HÁBITATS EN EL TRAMO 9 DE LA ESTRATEGIA EBRO RESILIENCE (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)” en la provincia de Zaragoza (ARAGÓN)

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se regulará por las normas contenidas en la vigente legislación de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP), en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, en el Reglamento General de Contratación y en el resto de pliegos e instrucciones técnicas vigentes, relativas a la construcción que sean de aplicación.

1.3.- SITUACIÓN

Las actuaciones se ubican en el tramo medio del Ebro a su paso por los municipios de **Torres de Berrellén y Sobradiel**. Las coordenadas (sistema UTM ETRS89 Huso 30) de inicio y fin de los trabajos son las siguientes:

Punto actuación	X	Y
Inicio	660.526	4.625.169
Fin	664.540	4.631.882

Coordenadas de inicio y fin de los trabajos (UTM ETRS89 Huso 30).

1.4.- PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN

Las obras se ajustarán a lo establecido en el presente Pliego y en el resto de documentos que integran el Proyecto, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Director facultativo de las obras.

En el Documento nº 4 del Proyecto, se recoge el estado de mediciones de las obras y su valoración económica. **El importe resultante de dicha valoración debe entenderse como máximo a todos los efectos**, salvo los de modificación del encargo.

Cuando el desarrollo de los trabajos así lo precise, podrán introducirse, por el Director facultativo de los trabajos, variaciones en la medición resultante de cada una de las partidas cuando estas variaciones consistan en la alteración del número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto. Esta circunstancia será de aplicación tanto al aumento como a la minoración en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas, incluyendo la posibilidad de compensar excesos en la medición de determinadas unidades con defectos en la medición de otro tipo de unidades.

Estas variaciones podrán introducirse por la Dirección facultativa sin necesidad de aprobación previa, siempre y cuando no se superen los importes máximos del encargo, ni supongan una modificación sustancial del objeto de las obras.

El Director facultativo podrá acordar la introducción de precios nuevos siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Los precios se fijarán tomando como base la tarifa TRAGSA vigente en el momento del encargo.
- La suma de los importes certificados con cargo a estos precios nuevos no puede exceder en su conjunto del tres por ciento (3%) del importe primitivo del encargo.
- Tampoco pueden suponer un incremento del importe primitivo del encargo.

Se liquidarán a TRAGSA los excesos de obra ejecutada sin necesidad de que se haya tramitado una modificación del encargo cuando las variaciones consistan en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que no representen un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del presupuesto contenido en la formalización del encargo. En caso de que se produjeran estas variaciones, se recogerán y abonarán en la certificación final.

1.5.- PROCESO CONSTRUCTIVO

Las obras se llevarán a cabo de la manera que se indica y, siempre que sea posible, en el orden siguiente:

1.5.1.- Labores previas

Se llevará a cabo un desbroce y despeje general en las zonas en las que se vayan a realizar movimientos de tierras, retirando la capa vegetal y todos los elementos existentes en el terreno

que supongan un obstáculo al desarrollo de las obras, según se describe en el Capítulo III de este documento. En el caso en el que esté previsto reutilizar la tierra vegetal retirada, ésta será conservada adecuadamente hasta su nuevo uso, sin menoscabo de sus propiedades fisicoquímicas.

1.5.2.- Trabajos silvícolas

Tras las labores previas, se procederá a realizar los trabajos silvícolas. Estas actuaciones consistirán en: apeo de árboles (en algunos pies), desramado, troceado, trituración, extracción de tocones y eliminación de los restos maderables que no puedan triturarse

1.5.3.- Movimiento de tierras

En una segunda fase se realizarán las excavaciones o rellenos necesarios para la ejecución de operaciones de muy diversa índole: excavaciones, terraplenes, eliminación de defensas, reposición de servicios, etc.

1.5.4.- Plantaciones

Tras la eliminación proyectada de las defensas existentes y la construcción de las nuevas defensas de los núcleos urbanos, se ejecutarán las plantaciones previstas con las plantas autóctonas descritas en el proyecto, en la forma en que se describe en este Pliego de Prescripciones.

1.5.5.- Firme de caminos

En los caminos de nueva construcción, así como en la reparación de los empleados para el tránsito de la maquinaria de obra, se perfilará la rasante con un bombeo del 2 %, tanto en los terraplenes como en los desmontes y compactada al 100% del ensayo próctor normal. A continuación, en los tramos en los que sea necesario, se extenderá una capa de zahorra artificial. Finalmente, se limpiarán y perfilarán todas las cunetas para extraer los materiales que pudieran haberse acumulado en su interior y darles forma definitiva.

1.5.6.- Obras de fábrica y señalización

Las obras de fábrica se programarán interfiriendo lo mínimo posible en el avance de la obra, de manera que las obras que atraviesen transversalmente las defensas, los desvíos de acequias y el refuerzo del emisario de la EDAR de Utebo , han de estar terminadas antes de seguir con la realización de los rellenos.

1.5.7.- Ensayos

Durante las fases descritas, se realizarán los ensayos que la Dirección facultativa estime oportunos. Los gastos originados por dichos ensayos y que excedan de las mediciones consideradas para los mismos en el presupuesto, serán por cuenta del medio propio, tal y como se expresa en el resto de capítulos del Pliego de Prescripciones Técnicas.

CAPITULO II

2.- DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS

2.1.- MATERIALES EN GENERAL

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras contempladas en el Proyecto, deberán reunir las características indicadas en este Pliego de Prescripciones y en los Cuadros de Precios, y merecer la conformidad del Director facultativo, aun cuando su procedencia esté fijada en el Proyecto.

El Director facultativo tiene la facultad de rechazar, demoler o reemplazar, en cualquier momento, aquellos materiales, elementos, etc., que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El medio propio notificará con suficiente antelación al Director facultativo la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director facultativo a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

2.2.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el medio propio está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director facultativo juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis, serán de la exclusiva competencia del Director facultativo. A la vista de los resultados obtenidos rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

2.3.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales que hayan de emplearse en las obras sin que se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director facultativo, quién podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el medio propio tenga derecho a reclamación alguna.

2.4.- TRABAJOS EN GENERAL

Como norma general, el medio propio deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo, para cada una de las distintas unidades, las disposiciones que se prescriben en este Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director.

2.5.- EQUIPOS MECÁNICOS

El medio propio deberá disponer de medios mecánicos con personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo, deberán estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

2.6.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

El medio propio está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

2.7.- OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el medio propio, escrupulosamente, las normas especiales que, para cada caso, señale el Director facultativo según su inapelable juicio.

CAPITULO III

3.- EXPLANACIONES

3.1.- TRABAJOS PREVIOS

3.1.1.- Desbroces y despeje

Se consideran incluidos en esta operación los trabajos de abatir, extraer y retirar todo obstáculo a la obra tales como árboles, tocones o matorrales.

3.1.2.- Ejecución de las obras

Deberán eliminarse las raíces con diámetros superior a diez (10) centímetros bajo la superficie del terreno natural hasta cincuenta (50) centímetros de profundidad, como mínimo, contados a partir de la rasante de la explanación.

Una vez extraídos los tocones, raíces o cualquier otro material que haya sido preciso eliminar, se taparán las oquedades resultantes con tierra que se compactará hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

3.1.3.- Medición y abono

Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios y demás documentos del Proyecto.

3.2.- DEMOLICIONES

3.2.1.- Definición

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Dirección Facultativa de la obra.

A los efectos de este Pliego de Condiciones, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

Demolición con excavadora mecánica.

Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.

Demolición con martillo hidráulico.

Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Dirección Facultativa de la obra.

Demolición con compresor y martillo manual.

Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Dirección Facultativa de la obra.

Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar.

Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m^3). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.).

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial si las hubiera.

3.2.2.- Medición y abono

Las demoliciones se medirán y abonarán de acuerdo con los precios que figuran para cada uno de los tipos en el Cuadro de Precios nº 1, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

El precio de la demolición de firme incluye la rotura, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.

3.3.- SUPERFICIE DE FUNDACIÓN

3.3.1.- Ejecución de las obras

En las defensas de nueva construcción deberá desmontarse el terreno hasta una profundidad que asegure, no sólo la eliminación de la capa de tierra vegetal, sino también aquellas otras que no soporten las cargas unitarias que ha de transferirles el relleno correspondiente. Asimismo, se eliminarán todos los materiales sueltos o removidos, los descompuestos o alterados por la acción de agentes atmosféricos, y en general, todos los capaces de obstaculizar una buena unión entre el cuerpo del relleno y el terreno natural.

Todos estos materiales se alejarán del área de ocupación a la distancia fijada.

La superficie de fundación se compactará siempre y si fuera necesario se escarificará y humidificará previamente hasta alcanzar la humedad óptima.

3.3.2.- Control de calidad

El grado de compactación en la fundación será:

- Si sobre la superficie de fundación se construye un terraplén de menos de 30 cm de altura, o si en ella se apoya directamente el firme, deberá alcanzarse el 100% Próctor normal.

- Si la altura del terraplén es superior a treinta (30) centímetros deberá alcanzarse el 95% Próctor normal.

La ejecución de la obra se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Por cada 3.000 a 5.000 m^2:

- Un ensayo de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Una determinación de los Límites de Atterberg o dos equivalentes en arena.
- Un ensayo de densidad "in situ".

Por cada 10.000 m^2:

- Un ensayo de compactación.

3.3.3.- Medición y abono

Se medirán y abonarán los metros cuadrados realmente ejecutados de superficie de fundación totalmente terminados

3.4.- DESMONTE

Los desmontes o excavaciones se clasificarán atendiendo a la naturaleza del terreno, dentro de alguna de las categorías siguientes:

- Excavación en terrenos de tránsito.

Es la realizada en rocas muy blandas o descompuestas, en arcillas duras o tierras muy compactadas y, en general, en todos aquellos materiales que necesitan el uso de maquinaria potente para una labor previa de escarificación.

- Excavación en terrenos compactos

Comprende la excavación de aquellos materiales cuya consistencia permita la acción directa de las máquinas normales de excavación: bulldozers, traíllas, excavadoras, etc.

La determinación de las clases a las que corresponden las excavaciones, de acuerdo con la anterior clasificación compete al Director facultativo.

3.4.1.- Ejecución de las obras.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno hagan presumir la posibilidad de desmoronamientos, corrimientos o hundimientos, se deberá a su tiempo armar, apuntalar o entibar las excavaciones de toda clase, a cielo abierto o en zanja.

La inclinación de los taludes en las excavaciones será la que se fije en los planos del Proyecto, siendo el medio propio responsable de los posibles daños a personas o cosas por desprendimientos y estará obligada a retirar el material derribado y a reparar las obras.

El medio propio deberá proceder, por todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, manteniéndolas libres de este elemento mediante los oportunos desagües o agotamiento.

En el uso de explosivos para las excavaciones en roca, regirán las disposiciones vigentes que regulan la materia o que se dicten por el Director facultativo.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá tener reconocida práctica y pericia en estos menesteres y reunirá las condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El medio propio suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos, cuidando no poner en peligro vidas o propiedades, siendo responsable de los daños que deriven del empleo de los mismos.

3.4.1.1.- Excavaciones en zonas de desmonte

Una vez terminados los trabajos previos e inspeccionados y admitidos éstos por el Director facultativo, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás datos que figuren en el Proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones que, a juicio del Director facultativo, no se consideren adecuadas para la construcción de terraplenes o para otro empleo, deberán alejarse del área de ocupación, depositándolas en zonas de caballero que el medio propio se procurará por su cuenta y se escogerá de modo que no dañe propiedades públicas o privadas.

En los tramos de excavación en roca, si en el Proyecto no hay prevista la construcción de una explanación mejorada, se excavarán, como mínimo quince (15) cm más que los fijados como cota de la explanación, rellenándose este exceso de excavación con material idóneo que se compactará y perfilará de acuerdo con las normas sobre terraplenes indicadas más adelante.

3.4.1.2.- Excavaciones en zanja.

El medio propio deberá notificar, con suficiente antelación, al Director facultativo el comienzo de la excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno natural.

Las zanjas se efectuarán con las dimensiones que se indiquen en el Proyecto, no obstante, el Director facultativo podrá modificar tales dimensiones si las condiciones del terreno así lo exigen.

Siempre que la profundidad de la zanja, la disposición de ésta, o la naturaleza de las tierras así lo exigieran, el medio propio quedará obligado a efectuar las excavaciones en zanjas con entibación aunque en el Proyecto no se hubiera previsto ésta.

Cuando aparezca agua en las zanjas se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

3.4.2.- Medición y abono.

Se abonarán los metros cúbicos de terreno realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

Los agotamientos se abonarán en la forma y con los precios que figuren en el Presupuesto.

3.5.- EXCAVACIONES EN CANTERAS DE PRÉSTAMO

El medio propio comunicará al Director facultativo, con suficiente antelación, la apertura de las canteras de préstamo, con objeto de que se puedan medir sus dimensiones sobre el terreno natural y realizar los debidos ensayos antes de dar su aprobación.

Previamente a la explotación de la cantera, el medio propio deberá presentar a la Dirección facultativa los permisos legales que le autoricen a la realización de dicha explotación, incluidos el permiso del órgano medioambiental competente y el plan de restauración.

Las zonas de préstamo de materiales para la construcción de los terraplenes, deberán ser previamente desprovistas de la cubierta vegetal y de la capa de suelo que contenga una proporción de materia orgánica superior a uno (1) % en peso de suelo seco y de todos aquellos elementos perjudiciales que se quieran evitar en la explanación del camino.

Si durante la explotación de la cantera aparecieran materiales no idóneos, serán rechazados.

Los desmontes se realizarán de forma que los taludes queden con la inclinación conveniente a fin de impedir corrimientos de tierra, cuya responsabilidad será del medio propio.

Una vez terminada su explotación, las canteras de préstamo deberán quedar en buenas condiciones de aspecto, drenaje, circulación y seguridad.

3.6.- TERRAPLÉN

La presente unidad comprende el suministro y transporte de materiales útiles, directamente desde el punto donde se hayan excavado, o bien desde eventuales préstamos, hasta el lugar en que se forme el terraplén, así como su extensión, humectación y compactación, de acuerdo con los planos, especificaciones del proyecto y órdenes del Ingeniero Director, además de la previa ejecución de las pruebas de compactación, (relleno de ensayo), si fuera necesario.

Los materiales a emplear en los rellenos tipo terraplén serán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, con un índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, igual o superior a cinco (≥ 5), según UNE de aplicación. La procedencia de los materiales serán los que, cumpliendo con lo anterior, procedan de las excavaciones ejecutadas en la obra o de canteras de préstamos adecuadas señaladas o aprobadas por la Dirección facultativa.

3.6.1.- Clasificación de los materiales.

Para el empleo en los terraplenes de proyecto, los materiales de excavación se clasificarán en los tipos siguientes:

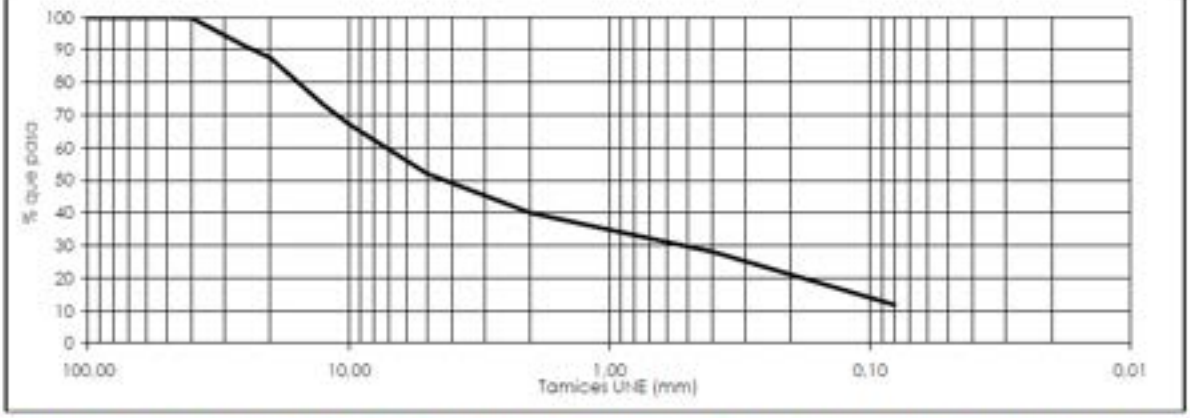
- Suelos seleccionados
- Suelos adecuados
- Suelos tolerables
- Suelos marginales
- Suelos inadecuados

Las características que deben cumplir cada uno de ellos se especifican en el Artículo 330.3.3. del PG-3.

3.6.2.- Empleo

En los terraplenes previstos en el proyecto se distinguen fundamentalmente dos zonas, la primera corresponde al lado del terraplén que estará en contacto con el agua de inundación en la que se emplearán en su construcción, materiales que cumplan, como mínimo, con las siguientes características:

ANALISIS GRANULOMETRICO UNE 103101



Tamices UNE	150	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% pasa	100	100	100	100	100	100	91	88	73	67	52	40	28	11,7

LIMITES ATTERBERG UNE 103103/103104	
Límite Líquido (LL)	25,5
Límite Plástico (LP)	22,3
Índice Plasticidad (IP)	3,2
EQUIVALENTE DE ARENA UNE EN 933-8	
Equivalente	-
HUMEDAD NATURAL UNE 103300	
Humedad natural, %	-
DENSIDAD BALANZA HID. UNE 103301	
Densidad aparente, g/cm³	-
Densidad seca, g/cm³	-
COLAPSO UNE 103406 (100 % p.n.)	
Índice de colapso, Ic	-

PROCTOR MODIFICADO UNE103501	
Máxima Densidad, g/cm³	2,18
Humedad Optima, %	6,5
PROCTOR NORMAL UNE 103500	
Máxima Densidad, g/cm³	-
Humedad Optima, %	-
INDICE CBR UNE 103502	
CBR 95% compactación	45,0
CBR 98% compactación	80,0
CBR 100% compactación	98,0
HINCHAMIENTO UNE 103401 (100 % p.n.)	
Hinchamiento libre, %	-

ANALISIS QUIMICOS	
UNE 103201/103205/103206/103204/83963/EN16502	
Sulfatos solubles, % SO_3	0,22
Sales solubles, %	0,44
Yeso, % $CaSO_4 2H_2O$	0,44
Otras sales solubles, %	0,06
Materia orgánica,%	0,10
Ión sulfato (mg/kg)	-
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	-
CLASIFICACION	
Casagrande	GW-GM
H.R.B.	A-1-a
Indice de grupo	(0)

DENSIDAD-HINCHAMIENTO-ABSORCION

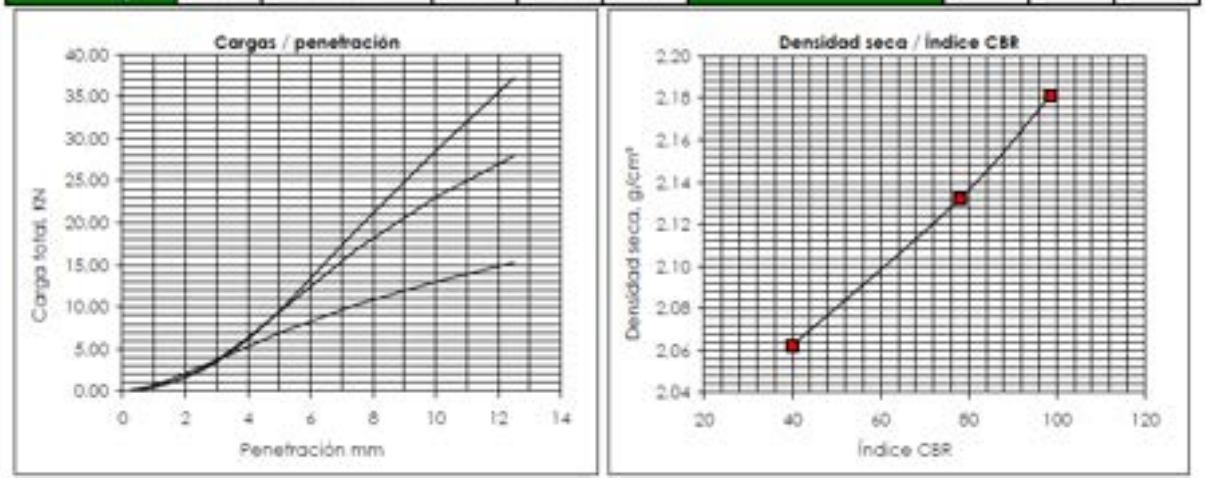
Molde nº	Densidad g/cm3	Humedad %	Hinchamiento %	Agua absorbida %
1	2,06	6,5	0,00	1,4
2	2,13	6,6	0,01	1,0
3	2,18	6,5	0,02	0,7

PENETRACION (mm) Y CARGAS (kN)

mm	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	7,5	10,0	12,5
M-1	0,13	0,28	0,49	0,74	1,35	2,11	2,88	3,72	5,30	6,93	10,33	12,98	15,27
M-2	0,10	0,19	0,33	0,50	0,97	1,66	2,59	3,69	6,36	9,42	16,91	23,01	27,93
M-3	0,15	0,24	0,40	0,56	0,98	1,63	2,44	3,45	6,15	9,42	19,29	28,52	37,19

INDICE CBR

PRÓCTOR MODIFICADO		Densidad	2,06	2,13	2,18	% COMPACTACIÓN	95%	98%	100%
Dens. máxima	2,18	CBR 2,50	32,1	61,4	77,2	ÍNDICE CBR	45,0	80,0	98,0
Humedad opt.	6,5	CBR 5,00	39,9	78,0	98,5				



Conforme a las Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica Aragonesa, de abril de 2011, el material a emplear en la formación de la parte del terraplén expuesta a la inundación deberá ser clasificado como suelo seleccionado tipo 3

Este mismo tipo de suelo seleccionado se empleará en la construcción del relleno del anclaje del terraplén y en la capa de coronación del mismo con los espesores indicados en planos o, en su defecto, por la Dirección facultativa.

El resto del terraplén, espaldón situado en la cara del relleno no expuesta al agua de inundación, el material empleado en su construcción deberán ser suelos tolerables, adecuados o seleccionados procedentes de la propia excavación o de préstamos, siempre con un CBR ≥ 3 y con las características indicadas en el artículo 330 del PG-3.

Cuando el Director facultativo lo autorice previamente podrán emplearse tierras con límite líquido comprendido entre 30 y 65 (30 < LL ≤ 65) con tal de que el índice de plasticidad sea mayor o igual a: IP ≥ (0,6 LL-9).

La densidad seca máxima en el ensayo de compactación normal será, como mínimo, de uno con sesenta y cinco (1,65) g/cm^3. Solamente podrán emplearse tierras de densidad inferior cuando lo autorice previamente el Director facultativo.

Las tierras procedentes de desmontes, solamente podrán emplearse para la construcción de terraplenes si reúnen las características adecuadas y son aprobadas por la Dirección facultativa.

Los terraplenes se construirán en estratos con el espesor fijado, de acuerdo con la maquinaria a emplear, que a su vez será la adecuada al tipo de material.

El agua a emplear para la compactación deberá estar exenta de materia orgánica y sustancias nocivas.

3.6.3.- Control de calidad de los materiales.

Las características de las tierras se comprobarán antes de su utilización en obra, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalen a continuación para cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 2.000 m^3 o fracción de materiales a emplear:

- Una determinación de materia orgánica.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de compactación normal.
- Un ensayo de Límites de Atterberg (en el caso de ser tierras cohesivas).
- Dos ensayos de equivalente en arena (si las tierras no son cohesivas).

3.6.4.- Ejecución de las obras.

Según las características de los materiales a emplear en la construcción del terraplén, se distinguen las siguientes prescripciones a tener en cuenta:

- Materiales cohesivos.

Una vez extendida cada tongada se procederá, en caso necesario, al riego homogéneo de la tierra hasta alcanzar un grado de humedad constante en todos sus puntos, que deberá ser el óptimo obtenido mediante el ensayo de compactación.

Para conseguir que la humidificación sea homogénea, se emplearán equipos móviles de riego con esparcidor de agua a presión regulable y equipos idóneos para la mezcla y homogeneización de los materiales.

No se ejecutará la compactación cuando los materiales, por efecto de la lluvia o por cualquier otro motivo, tengan una humedad superior a la óptima.

La compactación de cada tongada se efectuará empleando la energía necesaria para alcanzar, como mínimo, la densidad seca establecida en cada caso.

- Materiales no cohesivos.

Las tongadas se extenderán en espesor uniforme, suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Una vez extendida cada tongada, se procederá al riego homogéneo de los materiales, hasta alcanzar en todos sus puntos la humedad adecuada.

Después de la humidificación se compactará cada tongada con la energía necesaria para alcanzar, como mínimo, la densidad relativa establecida en cada caso.

Los terraplenes se compactarán con equipos adecuados (rodillos lisos, compactadores de ruedas neumáticas, compactadores vibratorios, etc.), regulando el número de pases hasta alcanzar la densidad exigida.

3.6.5.- Control de calidad de las obras.

Las diferentes capas del terraplén se compactarán al noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor normal, excepto los últimos treinta (30) centímetros de la explanación, sobre los que se apoyará el firme, que serán compactados hasta alcanzar una densidad equivalente al cien por cien (100%) del Próctor normal.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que estas cifras son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 1.000 m3 o fracción de tierra empleada.

- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de los Límites de Atterberg.

Por cada 2.000 m^3 o fracción de tierras empleadas.

- Un ensayo de compactación normal.

Por cada 2.000 m^3 o fracción de cada estrato compactado.

- Un ensayo de densidad "in situ".

3.6.6.- Medición y abono.

Se abonarán los metros cúbicos para cada tipo de suelo empleado en la formación del terraplén totalmente terminado, medidos sobre los perfiles transversales.

El precio señalado para esta unidad en el Cuadro de precios, incluye: El riego a humedad óptima, mezcla, extendido y compactación de tierras de cualquier naturaleza, para la construcción de terraplenes, por capas del espesor fijado, hasta alcanzar el grado de compactación establecido, el coste en origen del agua necesaria, la carga y el transporte de la misma a cualquier distancia y el perfilado de rasantes.

3.7.- RELENOS CON BOLOS

Se refiere este artículo al relleno posterior a la excavación de saneo de terrenos de baja capacidad portante.

La presente unidad comprende el suministro y transporte del material desde préstamos hasta el lugar en que se forme el relleno de saneo, así como su extensión y compactación, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y órdenes del Ingeniero Director.

Los materiales a suministrar serán áridos procedentes de piedra de cantera o grava natural. En todos los casos deberá tratarse de material granular de origen silíceo o calizo, no plástico, rodado, exento de arcilla, margas u otros materiales extraños. El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a 150 mm ni inferior a 80 mm.

Para determinar la calidad de los áridos se considerará el coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Resistencia a la Fragmentación, según la Norma UNE-EN 1097-2:2010 fijándose sus límites en un valor inferior a 30 (LA<30)

3.7.1.- Ejecución de las obras.

Los rellenos con bolos se realizarán por tongadas que se extenderán en espesor uniforme acorde para que, con los equipos disponibles se obtenga un buen grado de compactación.

Los rellenos con bolos se compactarán con equipos adecuados (rodillos lisos, compactadores de ruedas neumáticas, compactadores vibratorios, etc.), regulando el número de pases hasta alcanzar la densidad suficiente.

3.7.2.- Medición y abono.

Los rellenos con bolos se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados en obra medidos sobre perfiles del terreno antes y después de su realización.

El precio señalado para esta unidad en el Cuadro de precios, incluye: el suministro a pie de obra del material, el extendido y compactación.

CAPITULO IV

4.- FIRME GRANULAR

4.1.- SUB-BASE GRANULAR

4.1.1.- Condiciones generales que han de cumplir los materiales.

En cuanto se ejecute con gravas naturales, deberán cumplirse las siguientes consideraciones:

- Solamente se emplearán gravas naturales de las que se encuentran en los lechos de los ríos o en otros depósitos sedimentarios.
- Pueden emplearse directamente o previa clasificación.
- Las gravas naturales a emplear deberán estar exentas de materia orgánica, arcilla, marga u otras sustancias extrañas.

En las que sea necesario emplear material seleccionado:

- El material procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural; en este último caso el material retenido en el tamiz nº 4 ASTM deberá tener, como mínimo, un 50 % de elementos machacados que presenten tres o más caras de fractura.

4.1.2.- Control de calidad de los materiales.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada una de las procedencias elegidas.

Cada 1.000 m^3 o fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un análisis granulométrico.
- Una determinación de los límites de Atterberg.
- Un ensayo de equivalente de arena.

Cada 1.500 m^3 o fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un ensayo de compactación.

4.1.3.- Ejecución de la obras.

Cuando sea necesario, los materiales podrán mezclarse en la cantera de producción o transportarse a pie de obra por separado y ser mezclados, en la proporción correspondiente, en el momento de construir la sub-base.

En cualquier caso los materiales se transportarán a pie de obra, depositándolos en montones sobre la superficie de la explanación y con una separación entre sí proporcionada al volumen de cada montón y al volumen del material a extender por metro de camino.

Las fases de puesta en obra de los materiales son las siguientes:

- Transporte a pie de obra del material ya preparando en cantera o de los diferentes materiales a emplear en la mezcla.
- Iniciación del primer extendido, con pases sucesivos de motoniveladora, alternados con pases de cisterna, para humedecer el material de una manera uniforme a la humedad óptima obtenida en el ensayo de compactación.
- Realización de la mezcla con pases de motoniveladora formando cordones a uno y otro lado del camino, sucesivamente. Esta operación habrá de realizarse más cuidadosamente, cuando el material haya sido transportando al camino en elementos separados. Durante las operaciones de mezcla se regará el material hasta alcanzar el grado de humedad óptimo y se mantendrá éste con riegos sucesivos.
- Una vez terminada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas mezcladoras adecuadas.
- Los materiales se compactarán por tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducidas para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

  La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes, continuando hacia el centro y solapando en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

  Durante esta fase, se deberán corregir con la motoniveladora las posibles irregularidades del perfil, teniendo cuidado de que, antes de terminar la compactación, la motoniveladora cese en su intervención, con el fin de conservar en la superficie la misma densidad alcanzada en la parte más profunda.

  Las operaciones de compactación se harán hasta conseguir la densidad indicada en el Proyecto.

  El agua a emplear en la compactación no contendrá materia orgánica.

No se extenderá ninguna nueva tongada, en tanto no se hayan realizado, encontrándose conforme, las comprobaciones de nivelación y grado de compactación de la precedente.

4.1.4.- Limitaciones de la ejecución.

Si se emplean compactadores vibratorios, deberá evitarse un exceso de vibración que ocasione la segregación de los materiales o que dejen de estar en íntimo contacto.

Los trabajos se suspenderán cuando la temperatura sea inferior a +2º C.

4.1.5.- Control de calidad de las obras.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Cada 500 m^3 o fracción de material empleado:

- Una determinación de contenido de humedad.

Cada 1.500 m^2 o fracción de estrato terminado:

- Un ensayo de densidad "in situ".

4.1.6.- Medición y abono.

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de sub-base realmente construidos, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

4.2.- BASE GRANULAR

4.2.1.- Condiciones que han de cumplir los materiales.

Deberán construirse con:

- Bases de gravas naturales. Las gravas naturales a emplear en la construcción de bases estarán exentas de materia orgánica, arcilla, marga u otras materias extrañas.
- Bases de material seleccionado. El material granular debe proceder de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural; en este último caso, el material retenido en el tamiz nº 4 ASTM contendrá, como mínimo, un 75% de elementos machacados con tres o más caras de fractura.

El Director facultativo, decidirá en cada momento, cuál de las dos formas ha de utilizarse.

4.2.1.1.- Peso específico.

Será superior a 2,6 g/cm^3.

4.2.1.2.- Densidad.

La densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación modificado debe ser superior a 2,1 g/cm^3.

4.2.2.- Control de calidad de los materiales.

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada una de las procedencias elegidas.

Cada 500 m3 o fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un análisis granulométrico.
- Una determinación de los límites de Atterberg.

Cada 1.000 m^3 se hará un ensayo de compactación.

4.2.3.- Ejecución de las obras.

Los áridos podrán mezclarse en la cantera de producción o transportarse a pie de obra por separado y ser mezclados, en la proporción correspondiente, en el momento de construir la base.

En cualquier caso, los materiales se transportarán a pie de obra, depositándolos en montones sobre la explanación y con una separación entre sí proporcionada al volumen de cada montón y al volumen de material a extender por metro de camino.

Las fases de puesta en obra de los materiales para la base son las siguientes:

- Transporte a pie de obra del material ya preparado en cantera o de los diferentes materiales a emplear en la mezcla.
- Iniciación del primer extendido con motoniveladora; al mismo tiempo se regará el material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación.
- Realización de la mezcla con motoniveladora o máquinas mezcladoras.

  Durante las operaciones de mezcla habrá de mantenerse la humedad óptima de compactación. La operación de mezcla se realizará más cuidadosamente cuando el material haya sido transportado al camino por separado.
- Una vez terminada la operación anterior, se procederá al extendido y en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas mezcladoras adecuadas.
- El espesor de cada tongada a compactar será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

  La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

  Durante esta fase se deberán corregir, con motoniveladora, las posibles irregularidades del perfil.

  Las operaciones de compactación se continuarán hasta alcanzar el grado de compactación exigido. Si se emplean rodillos vibratorios, deberá evitarse que un exceso de vibración ocasione la segregación de los materiales o que dejen de estar en íntimo contacto.

La superficie de la base deberá terminarse con el bombeo y cotas previstas en Proyecto y quedará perfectamente perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades.

Se tolerarán variaciones de un 10%, tanto en más como en menos, respecto a los espesores establecidos en el Proyecto.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.

4.2.4.- Limitaciones de la ejecución.

Queda prohibida la puesta en obra de los materiales cuando la temperatura sea inferior a +2ºC.

4.2.5.- Control de calidad de las obras.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Cada 250 m^3 o fracción de material empleado:

- Una determinación de humedad.

Cada 1.000 m^2 o fracción de tongada compactada:

- Un ensayo de densidad "in situ".

4.2.6.- Medición y abono.

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de base realmente construida, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.

CAPITULO V

5.- OBRAS DE FÁBRICA

5.1.- OBJETO Y CONTENIDO DE ESTE CAPITULO.

Son objeto de las normas y condiciones facultativas que se dan en este capítulo, las obras de fábrica incluidas en el presupuesto, abarcando todos los oficios y materiales que en ellas se emplean.

5.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de fábrica tendrán la forma, dimensiones y características constructivas que se fijen en los planos, estados de mediciones y cuadro de precios, resolviéndose por el Director facultativo cualquier discrepancia que pudiera existir.

Por la propia naturaleza de las obras, se entenderán que el tipo, cotas y dimensiones que se indican para las mismas en el Proyecto, sólo son un primer dato aproximado, el cual puede confirmarse o variar total o parcialmente, teniendo el medio propio derecho a percibir el importe de la obra realmente ejecutada.

5.3.- OBRAS ACCESORIAS

Se consideran obras accesorias aquellas de importancia secundaria o las que por su naturaleza no puedan ser inicialmente previstas en todos sus detalles.

Las obras accesorias se construirán con arreglo a las instrucciones que establezca por escrito el Director facultativo, según se vaya conociendo su necesidad durante la construcción y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en el Proyecto.

5.4.- VARIACIONES DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Las características de las obras de fábrica que se proyecten se establecerán como consecuencia del estudio de la planta y alzado de las defensas.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Director facultativo juzgase necesario introducir variaciones que afecten a la situación, dimensiones o a otras características estructurales o constructivas de las obras y que no originen unidades de obra distintas a las incluidas en el proyecto, el medio propio deberá realizarlas sin exigir otras compensaciones que las derivadas de un posible aumento de volumen, pero nunca podrá formular reclamación alguna por los posibles beneficios dejados de percibir en caso de que tales variaciones supusieran una disminución de dicho volumen. Tampoco podrá exigir, en esas circunstancias, precios distintos a los que figuran en el correspondiente cuadro del Proyecto.

Cuando tales variaciones dieran lugar a unidades de obra no valoradas en el Proyecto, se estará a lo dispuesto sobre precios contradictorios en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y su Reglamento.

5.5.- CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

5.5.1.- Generalidades.

Los materiales empleados en las obras de fábrica deberán reunir las características que para los materiales en general, se establecen en el Capítulo 2 de este Pliego, en la Instrucción de Carreteras 5.2 Drenaje Superficial del MOPU y en el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08), siendo asimismo de aplicación para ellos lo dispuesto en dicho Capítulo sobre los análisis y ensayos que para su aceptación juzgue necesario el Director facultativo que se lleven a cabo.

5.5.2.- Materiales filtrantes.

Los materiales filtrantes serán granulares, estarán constituidos por arena, grava y cantos rodados; deberán estar exentos de polvo, arcilla y materia orgánica, para lo cual se lavarán si es preciso.

La granulometría será regular y continua, con un tamaño máximo inferior a 75 mm., no debiendo contener más de un 5% de pasante por el tamiz número 200 (ASTM).

El equivalente de arena será superior a 30.

Siendo Dn el tamaño superior al de n % en peso de los materiales filtrantes y dn el tamaño superior al de n % en peso del terreno a drenar, la granulometría de los materiales filtrantes, cumplirá, además, las siguientes condiciones:

- Para impedir el movimiento de las partículas del suelo hacia el material filtrante, es decir, para evitar la pronta colmatación del mismo:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \quad 5$$

$$\frac{D_{50}}{d_{50}} \quad 25$$

- Para que el agua alcance fácilmente el filtro, o sea, para que éste sea suficientemente permeable:

$$\frac{D_{15}}{d_{15}} \quad 5$$

Cuando se dispongan en los filtros dos capas graduadas de materiales filtrantes, cumplirán entre sí estas mismas condiciones, es decir, el filtro de materiales más finos se considerará como material base para graduar el filtro de materiales más gruesos.

Cuando el material filtrante rodee una tubería perforada o con juntas abiertas que actúe como dren, cumplirá la condición siguiente:

$$D_{85} < 1{,}2 \cdot S$$

Siendo S la dimensión de la abertura de la tubería.

Para evitar que el material filtrante se segregue durante la construcción, se recomienda que su coeficiente de uniformidad cumpla la siguiente condición:

$$C_u \quad \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad 20$$

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las anteriores condiciones generales la siguiente:

$$D_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones generales pueden sustituirse por la siguiente:

$$0{,}1 \text{ mm.} < D_{15} < 4 \text{ mm}$$

Las características de los materiales filtrantes se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, refiriéndose a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 250 m3 o fracción de material a emplear, como mínimo:

- Un análisis granulométrico.
- Un ensayo de equivalente de arena.

5.5.3.- Agua y áridos para morteros y hormigones.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta el Código Estructural.

5.5.4.- Cemento.

En general el cemento a emplear será CEM II-42,5 R (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), que a efectos del Código Estructural se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60. Este tipo de cemento podrá ser sustituido por otro tipo mediante justificación y aprobación de la Dirección Facultativa de la Obra.

5.5.5.- Madera.

Las condiciones siguientes se refieren a la madera que hubiera de emplearse en carpintería, entibaciones, apeos, cimbras, andamios, moldes, encofrados y medios auxiliares de la construcción.

Se asegurará que la madera proceda de árboles sanos, cortados en vida y fuera de savia. La corta en verano será tolerada para las resinosas de alta montaña (altitud superior a mil (1.000) metros). La madera no deberá presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Las piezas de madera tendrán las fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza y deberán estar exentas de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes, agujeros o cualquier otro defecto que pudiera perjudicar a su resistencia. Los nudos, si los hubiera, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión. Deberán presentar anillos de crecimiento regulares y dar sonido claro por percusión.

La madera se desecará perfectamente al aire, no permitiéndose su empleo antes de que esté suficientemente seca, de modo que no se produzcan deformaciones posteriores a su elaboración. La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra con aristas vivas.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

5.5.6.- Encofrados y moldes.

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

5.5.6.1.- Construcción y montaje.

El sistema de encofrado deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm.) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado o durante el curado se compriman y deformen los tableros.

En el caso de las juntas verticales de construcción el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras activas y pasivas.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de las Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en líneas y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán apuntalamientos exteriores.

5.5.6.2.- Desencofrado.

Se efectuarán de acuerdo con lo que se preceptúa en el artículo 53 del Código Estructural.

5.5.7.- Armaduras para hormigones.

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.

Irá marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36811 “Barras corrugadas de acero para hormigón armado”, informe UNE 36812 “Alambres corrugados de acero para hormigón armado”.

Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO f_s (N/mm²)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm²)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)	RELACIÓN (f_s / f_y)
B - 500 SD	≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 1,08

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068 y UNE 36065.

5.5.8.- Mallas electrosoldadas

Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO f_y (N/mm²)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm²)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)
B-500 T	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

5.5.9.- Hormigones.

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO DE HORMIGÓN	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO V (mm)	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.) (N/mm²)
Armado:		
HA-35	20	35
HA-30	20	30
HA-25	20	25
En masa estructural:		
HM-30	20	30
HM-25	20	25
HM-20	20	20
En masa no estructural:		
HM-15	40	15

Se emplearán los tipos de hormigones definidos en el cuadro de precios por su resistencia característica.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta la Dirección Facultativa de la Obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

Las clases de exposición de los elementos de hormigón que se deben tener en cuenta son:

- X0: Sin riesgo de ataque por corrosión, para hormigón en masa en todas las exposiciones salvo donde haya ataque químico o abrasión. Para hormigón en armaduras en ambiente muy seco.
- XC1: Corrosión inducida por carbonatación en entorno seco o permanentemente húmedo.
- XC2: Corrosión inducida por carbonatación en entorno húmedo, raramente seco.
- XC3: Corrosión inducida por carbonatación en entorno con humedad moderada.
- XC4: Corrosión inducida por carbonatación en entorno de sequedad y humedad cíclicas.
- XA1: Ataque químico en ambiente de una débil agresividad química.

- XA2: Ataque químico en ambiente de una moderada agresividad química.
- XA3: Ataque químico en ambiente de una alta agresividad química.
- XM1: Erosión en elementos sometidos a erosión /abrasión moderada.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Contenido min. cemento (kg/m^3)	Masa	200	-	-	-	-	275	300	325	300
	Armado	250	275	275	300	300	325	350	350	325

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de quinientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (500 kg/m^3).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

PARÁMETRO DE DOSIFICACIÓN	TIPO DE HORMIGÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Resistencia característica (N/mm^2)	Masa	20	-	-	-	-	30	30	35	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

a) Hormigón con una resistencia de 40 N/mm^2
   - Pozos de saneamiento prefabricados

b) Hormigón con una resistencia de 35 N/mm^2
   - Elementos prefabricados

- Hormigones en masa o armados para clase de exposición XA3

c) Hormigón con una resistencia de 30 N/mm^2

- Hormigones en masa o armados para clase de exposición XA1, XA2 y XM1

d) Hormigón con una resistencia de 25 N/mm^2

- Arquetas, cajeros y elementos armados “in situ”

e) Hormigón con una resistencia de 20 N/mm^2

- Elementos en masa

f) Hormigón con una resistencia de 15 N/mm^2

- Hormigón de limpieza y nivelación, asiento y arriñonado de tuberías

Los hormigones que deberán utilizarse serán resistentes al de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO_4 de las muestras del suelo sea superior al cero con tres por ciento (0,3 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO_4 sea superior a seiscientas partes por millón (0,06 %). El cemento a emplear será CEM II-42,5 R/SR.

La consistencia de los hormigones que se utilicen en general será blanda (asiento 50 - 90 mm). En el caso de elementos densamente armados como pilares, forjados y vigas se utilizará consistencia fluida (asiento 100 - 150 mm).

En zanjas, rellenos de trasdós, etc., serán de consistencia blanda (asiento 50 - 90 mm), e incluso fluida (asiento 100 - 150 mm).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca.

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC) y siempre que se prevea que, dentro de las

cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 ºC).

Para la fabricación del hormigón de limpieza, podrá emplearse hasta un 100 % de árido grueso reciclado, siempre que éste cumpla las especificaciones definidas para el mismo en el apartado 30.8 del Código Estructural.

El nivel de control de ejecución de estructuras de hormigón será normal de acuerdo al artículo 14 del Código Estructural.

5.5.10.- Productos de adición a los hormigones.

Se denomina aditivos para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del cemento, que añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados.

De acuerdo con los apartados 5.2.5 y 5.2.6 de UNE-EN 206, en el caso de que se utilicen adiciones o aditivos en la fabricación del hormigón, su empleo deberá tenerse en cuenta a la hora de determinar el contenido de cemento y la relación agua/cemento. El contenido de cemento, C, se deberá sustituir por C+KF y la relación agua/cemento, A/C, deberá ser sustituida por A/(C+KF), donde F (kg/m3) es el contenido de la adición y K es el coeficiente de eficacia de la misma. En el caso de los aditivos líquidos, si su cantidad total excede los 3 l/m^3 de hormigón, su contenido de agua debe tenerse en cuanta al calcular la relación agua/cemento.

En relación con el empleo de adiciones o aditivos en la fabricación del hormigón, el Código Estructural indica, en su artículo 43.2.1 que, cuando se usen cenizas volantes o humo de sílice como adición al hormigón, los contenidos de cemento no podrán ser inferiores a 200, 250 o 275 kg/m3 en el caso de hormigón en masa, armado o pretensado, respectivamente.

No puede usarse como aditivo el cloruro cálcico ni productos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Cualquier aditivo que se vaya a emplear en los hormigones deberá ser previamente autorizado por la Dirección facultativa.

Podrán utilizarse plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al medio propio que realice una serie de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.

- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras

5.5.11.- Prefabricados de hormigón

Se consideran en este artículo los marcos prefabricados que deben ser ejecutados por fabricante especializado.

5.5.11.1.- Fabricación

Los elementos prefabricados de hormigón deberán realizarse en taller por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción estructural, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados. El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares o comparables y demostrar la capacidad de sus equipos técnicos, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

5.5.11.2.- Planos de taller y montaje

La realización en taller de los elementos prefabricados estará en conformidad con los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, efectuando la empresa prefabricadora los planos de construcción precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de construcción se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación.

La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente las piezas a realizar.
- Las tolerancias de fabricación.
- El despiece o definición de armaduras, recubrimientos y disposición.
- Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
- Las condiciones de apoyo provisional en taller u obra.
- Las características a tener en cuenta para su eventual transporte hasta obra

Asimismo, la empresa prefabricadora suministrará los planos complementarios de montaje y ensamblaje en obra que juzgue necesarios, señalando las marcas de identificación que considere oportunas. Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje que no figuren expresamente en los planos de Proyecto.

5.5.11.3.- Transporte, montaje y almacenamiento

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a

obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañado algún aparato de apoyo, será sustituido inmediatamente por otro en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes especiales del Director de Obra.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

5.5.12.- Escollera de piedras sueltas

Se define como escollera el conjunto de piedras relativamente grandes, echadas unas sobre otras en defensa de cauces, en la protección de boquillas de obras de drenaje, cimentación de estructuras, o como estructura formando una masa bien graduada, con un mínimo de huecos.

Se coloca por medios mecánicos sobre el terreno natural, previamente preparado y, cuando sea preciso, recubierto por un geotextil que sirve de contención de los materiales más finos y tomada con hormigón en su caso.

La piedra estará exenta de material orgánico o degradable y tendrá las siguientes características fisicoquímicas:

Peso específico real, determinado según la norma NLT-153, no será inferior a dos mil seiscientos kilogramos por metro cúbico (2.600 kg/m3).

Resistencia a compresión simple superior a 70 MPA.

La absorción de agua, obtenida por la norma NLT-153, será como máximo del tres y medio por ciento (3,5 %).

Contenido en carbonato cálcico superior al 90%.

Pérdida, al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico, según la técnica del ensayo NLT-158, inferior al 10%.

La piedra para escollera ha de ser exclusivamente caliza, densa y sana -exenta de grietas- dura, tenaz y resistente, sin descomponerse ni degradarse ante la acción del agua. Su coeficiente de calidad, medido por el ensayo de desgaste de Los Ángeles, determinado según la Norma NLT-149/72, será inferior a 50.

El Ingeniero Director podrá autorizar el empleo de otros tipos de rocas que en cualquier caso deberán cumplir las prescripciones del PG-3/75.

5.5.12.1.- Peso y dimensiones.

Será el establecido en el artículo 658.2.2 del PG-3, si bien el tamaño menor ha de ser mayor de 60 centímetros.

5.5.13.- Tuberías de hormigón en masa o armado.

Las tuberías de hormigón en masa o armado cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas UNE-EN 1916 y UNE 127916, así como las contenidas en el Código Estructural.

Los tubos se fabricarán siempre con cemento resistente a sulfatos (SR).

El valor de la carga que define la clase se refiere al de rotura (ver tablas 4 de la Norma UNE 127916.

Los conductos serán fabricados por procedimientos que aseguren una elevada compacidad del hormigón. La resistencia a compresión en probeta de esbeltez 1 no será inferior a cuarenta Newton por milímetro cuadrado (40 N/mm^2).

Los tubos de hormigón armado deberán tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales contínuas colocadas a intervalos regulares según las generatrices.
- Espiras helicoidales continuas o bien cercos soldados, colocados a intervalos regulares de quince centímetros (15 cm) como máximo. Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil milímetros (1500 mm) las espiras o cercos estarán colocados en dos capas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Los conductos circulares tendrán juntas de enchufe y campana con anillo elástico.

Las piezas tendrán un buen acabado, con espesores uniformes y superficies regulares y lisas, especialmente las interiores.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Control visual de acabado superficial
- Características geométricas.
- Armaduras y recubrimientos.
- Ensayo de aplastamiento.

- Uniones y juntas de estanqueidad
- Estanqueidad frente al agua
- Absorción de agua.
- Resistencia de la superficie de empuje en tubos de hinca.
- Resistencia flexión longitudinal del hormigón.

Todos ellos deberán efectuarse conforme a los métodos normalizados que se describen en la Norma mencionada UNE-127916.

Los tipos de tuberías a emplear son:

- Tubería circular de diámetro no superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón en masa, clase R.
- Tubería circular de diámetro superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón armado, clase 135 para altura de relleno sobre su generatriz superior no mayor de 3,50 m y clase 180 para alturas superiores (salvo justificación técnica).

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante, marca comercial o marca distintiva, así como el lugar de fabricación.
- Identificación de las condiciones de uso distintas de las condiciones normales.
- Identificación de la utilización particular prevista, si fuera el caso.
- Identificación de material constituyente del elemento (HM tubos de hormigón en masa, HA tubos de hormigón armado y HF tubos de hormigón con fibras).
- Diámetro en mm para los tubos circulares y anchura nominal en mm para los tubos ovoides.
- Las palabras “cizallamiento reducido” si se ha utilizado el método 4 para demostrar la durabilidad de la junta.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (C-N, C-R, C-60, C-90, C-135 ó C-180).
- Tipo de cemento.
- Marca de calidad y marcado CE.
- Carga máxima de hincado para tubos de hinca.
- La sigla UNE 127916, UNE-EN 1916.

5.5.14.- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U)

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-EN 1401-1. Serán de color naranja-marrón (RAL- 8023) y de pared maciza.

La formulación debe ser una mezcla de PVC a la que se añaden los aditivos. La formulación debe cumplir los requisitos indicados en la tabla 1 y el apartado 5.3 para tubos y en el apartado 5.4 para accesorios de la norma UNE-EN 1401.

Las superficies interior y exterior de los tubos y de los accesorios deben ser lisas, estar limpias y no presentar rayas, ampollas, impurezas ni poros, ni cualquier otra irregularidad en la superficie que pueda impedir su conformidad con lo especificado en la norma UNE-EN 1401.

Los extremos de los tubos deben cortarse limpiamente y los extremos de los tubos y de los accesorios deben ser perpendiculares a su eje.

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de ± 10 mm Sin embargo si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán, el ángulo de biselado debe estar comprendido entre 15º y 45º respecto al eje del tubo.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales, espesores mínimo de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos PVC-U para saneamiento.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	TOLERANCIA EN DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR MÍNIMO (mm)
110	+ 0,3	3,2
125	+ 0,3	3,2
160	+ 0,4	4,0
200	+ 0,5	4,9
250	+ 0,5	6,2
315	+ 0,6	7,7
400	+ 0,7	9,8
500	+ 0,9	12,3

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) se podrán utilizar para diámetros nominales exteriores iguales o menores a 500 mm y para una profundidad igual o menor a 6 metros por encima de la generatriz superior.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.

- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Número de la Norma: UNE-EN 140-1.
- Nombre del fabricante y/o marca comercial.
- Código del área de aplicación.
- Material: PVC-U.
- Diámetro nominal (DN) y espesor mínimo de pared o SDR41.
- Rigidez anular nominal: SN4.
- Información del fabricante que permita identificar el lote al que pertenece el tubo.

Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en desvíos provisionales.

5.5.15.- Juntas.

5.5.15.1.- Juntas de caucho de polisulfuro

La impermeabilización de junta se confía a un mástic elástico convenientemente adherido al hormigón de los labios que lo limitan, para garantizar la estanqueidad. Deberá tener las siguientes propiedades:

- Endurecimiento se realizará por polimerización mediante óxidos metálicos al añadir el segundo componente.
- Gran resistencia al envejecimiento por intemperie, radiación ultravioleta, etc.
- Impermeabilidad.
- Capacidad de deformación reversible y gran adherencia al soporte.
- Estabilidad mecánica ante temperaturas extremas.
- Resistencia a la abrasión.
- Fluencia limitada.

Como garantía de agarre al hormigón es necesaria una imprimación que penetrando en la red capilar haga de anclaje eficaz del sellado, para ello deberá ser compatible con él.

Masilla plástica de dos componentes, a base de caucho de polisulfuro THIOKOL con las siguientes características:

Tiempo curado	24 horas
100% módulo elástico después de 14 días de curado	10N/cm^2.
Adhesión	Correcta
Resistencia de tracción después de 14 días de curado	21N/cm^2 a 613% extensión
100% módulo elástico después de 1 h. de inmersión en agua y 14 días de curado	8,5 N/cm^2
Adhesión	Correcta
Resistencia a tracción después de 1 h. de inmersión en agua y 14 días de curado	17,5N/cm^2 a 700% extensión
100% módulo elástico después de 14 días de curado y 1 días de inmersión en agua	10,5N/cm^2
Resistencia a tracción después de 14 días de curado y 7 días de inmersión en agua	22,5N/m^2 a 862% extensión
Ensayo de extensión y comprensión	Correcto
100% módulo elástico después de envejecimiento	9N/cm^2
Recuperación después de envejecimiento acelerado	70%
Peso específico	1,65 g/cm^3
Shohe A después de 14 días de curado	27(0 s), 23 (3 s)
Adherencia al hormigón	Mayor a 30 Kg./cm^2

5.5.15.2.- Junta de cordón de mástic.

El mástic tendrá las siguientes características:

Densidad a 25º C:	1,35-1,50 g/cm^3
Penetración (UNE 7157)	
0º C, 200 g. 60 s:	25 0,1 mm. mínimo
25º C, 150 g. 5 s:	70 0,1 mm. mínimo
Fluencia a 60ºC 5 horas:	Inapreciable
Adherencia a bloques de mortero (UNE 7158)	Correcta
Inflamabilidad:	No inflamable
Combustibilidad:	No combustible

5.5.16.- Compuertas metálicas.

5.5.16.1.- Definición

Se refiere este artículo a las compuertas metálicas manuales destinadas al control del flujo de agua en acequias y canales de riego así como para impedir el acceso de agua de inundación al trasdós de las defensas.

Las compuertas se ajustarán a las dimensiones, materiales, tipología, condiciones de montaje y demás características establecidas en los planos y presupuesto o, en su defecto, a las indicadas por la Dirección de obra.

5.5.16.2.- Características técnicas de las compuertas

Las compuertas estarán formadas por:

- **Marco:**

  Construido en chapa y perfiles laminados o plegados de acero o de acero inoxidable AISI 304. Estará compuesto por:

  Dos montantes laterales de longitud doble al menos, que la compuerta de forma que alojen a esta en posición cerrada y abierta. Estos montantes serán suficientemente robustos con objeto que eviten por si solos pandeos, según la altura máxima de agua dentro de una arqueta o canal, o de su recrecido según corresponda, ya que estos pandeos pueden impedir o perjudicar el libre deslizamiento de la compuerta, siendo a su vez la anchura del alojamiento de la compuerta de dimensión idónea para que no provoque rozamientos innecesarios de la compuerta ni acodalamiento por exceso de anchura. En estos montantes irá soldada una pletina de acero inoxidable en toda la longitud de apoyo de la junta de estanqueidad.

  Umbral inferior constituido por un perfil que ofrezca una superficie plana continua que servirá de superficie de cierre y estanqueidad de la compuerta.

  Un montante superior suficientemente robusto sobre el que descansa el sistema de accionamiento de la compuerta debiendo soportar los esfuerzos de izado y de cierre de la misma, incluso superiores que puedan producirse para conseguir la estanqueidad y la apertura total. Serán reforzados estos perfiles con cartelas. En este montante superior es necesario prever la abertura necesaria para poder extraer el tablero totalmente, de cara a su mantenimiento y conservación, sin necesidad de desmontajes especiales.

  Todas las soldaduras en contacto con el agua o a la intemperie serán realizadas con cordón continuo incluso en los cantos de perfiles. En las zonas a empotrar en el hormigón podrán realizarse soldaduras por costuras o puntos. El marco deberá incluir unos topes añadidos para evitar o impedir la salida del tablero. En el caso de tratarse de acero inoxidable todas las soldaduras deben limpiarse para evitar posteriores oxidaciones o decoloraciones de la soldadura.

- **Tablero:**

  Construido en acero pintado o acero inoxidable AISI 304, cierre con juntas de EPDM. Las caras del tablero estarán cerradas mediante una platabanda o perfil con anchura suficiente para no permitir la deformación del tablero y garantizar la planicidad general del mismo.

Los espesores del tablero variarán según el tipo de compuerta a ofertar, para el caso de compuertas de 800*800 mm o superiores tendrá un espesor de 6 mm, mientras que para compuertas de dimensiones inferiores se establece un espesor de 5 mm. (espesores mínimos).

El tablero estará concebido de forma que su anchura sea tal que pueda deslizarse con suficiente holgura por el cajero que forma el montante, sin rozamiento acero-acero en ningún caso, pero teniendo en cuenta que una holgura excesiva puede provocar la incrustación de cuerpos extraños que frenen el deslizamiento.

El ajuste de la junta de estanqueidad será tal que asegurando la estanqueidad garantice el mínimo de rozamiento.

- **Husillo:**

  El husillo estará fabricado en acero inoxidable AISI 303 y su funcionamiento en el conjunto de la compuerta será de husillo ascendente en al menos las compuertas que expresamente así se solicita y dispondrá de un elemento de protección por encima del volante.

5.5.16.3.- Compuertas tipo clapeta

Este tipo de compuerta se destina a evitar la entrada de agua hacia el trasdós de los diques de defensa.

Su construcción será circular mecanosoldada en acero inoxidable con cierre estanco mediante junta de elastómero.

La compuerta dispondrá de doble articulación entre clapeta y bastidor para un perfecto asiento y un cierre prácticamente estanco.

La compuerta dispondrá de junta de EPDM de labio autoajustable para asegurar una importante estanqueidad, incluso con bajas presiones a favor.

5.5.17.- Otros materiales.

Otros materiales que formen parte de las obras de fábrica, para los que no se detallan condiciones, serán de primera calidad, reunirán las condiciones exigidas para dichos materiales en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del M.O.P.U.(PG-3), en el Código Estructural y antes de colocarse en obra, deberán ser aceptados por el Director de la misma.

5.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.6.1.- Generalidades.

Todas las obras que hayan de ejecutarse deberán cumplir las prescripciones generales que se establecen en el Capítulo 2 de este Pliego, siendo asimismo de aplicación para ellas lo dispuesto en dicho Capítulo sobre los análisis y ensayos que para el control de su calidad juzgue necesario el Director facultativo que se lleven a cabo.

5.6.2.- Excavaciones y desmontes.

Los productos que no se empleen en rellenos o terraplenes, se colocarán en caballeros en el lugar y forma que se fije por el Director facultativo, no pudiendo exceder de 100 metros la distancia de transporte, estando esta operación incluida en el precio de la unidad de excavación.

Las excavaciones se efectuarán según las aplicaciones y rasantes que resulten del replanteo, y de las órdenes escritas del Director facultativo.

Todo exceso de excavación no autorizado expresamente, deberá rellenarse con terraplén o fábrica según lo considere el Director facultativo, no siendo de abono ni el exceso de excavación ni el relleno. Se profundizará la excavación hasta alcanzar un estrato capaz para las cargas máximas existentes.

Cuando las obras de fábrica se hallen en contacto con la excavación, ésta se realizará con el mayor cuidado a fin de evitar excesos de obra. Durante la ejecución, y siempre que lo estime necesario el Director facultativo, se limpiarán las excavaciones a fin de que pueda ser reconocido el terreno. No se efectuará el relleno de las excavaciones mientras no lo ordene el Director facultativo.

Se realizarán las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad del personal.

5.6.3.- Terraplenes y rellenos.

Se construirán por tongadas de 20 cm de espesor máximo. El medio propio no ejecutará obra alguna sobre los mismos hasta que éstos hayan sido bien consolidados.

La densidad alcanzada no será inferior al 100% de la densidad Próctor Normal.

5.6.4.- Fábricas de hormigón.

No se ejecutará el hormigonado en ninguna estructura mientras no lo autorice el Director facultativo o el facultativo en quien delegue.

5.6.4.1.- Ejecución

El hormigón requiere estar fabricado en centrales que cumplirán con lo especificado en el apartado 51.2. del Código Estructural.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor. Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en el apartado 51.2.4.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección facultativa, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración que se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la dirección de obra.

En los elementos armados, el hormigón se tratará adecuada y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, procurando que se mantengan los recubrimientos señalados para dichas armaduras.

Las juntas de hormigonado se dispondrán de acuerdo con lo establecido en el artículo 52.4 del Código Estructural.

Las juntas de dilatación se realizarán ajustándose a los planos correspondientes y a las instrucciones del Director facultativo.

Las superficies que hayan de quedar vistas deberán estar exentas de huecos y rugosidades, evitándose que en ellas aparezcan a la vista los áridos gruesos; deberán quedar lisas, con formas perfectas y buen aspecto, sin necesidad de enlucidos, que en ningún caso podrán ser aplicados sin previa autorización del Director facultativo. Las operaciones que sea necesario efectuar para limpiar o enlucir las superficies por acusarse en ellas las irregularidades de los encofrados o por presentar aspecto defectuoso, lo serán por cuenta del medio propio.

En tiempo caluroso durante el curado de los hormigones, se protegerán las fábricas, en los tres primeros días, de los rayos directos del sol con arpillera mojada y, como mínimo, durante los siete primeros días después del hormigonado, se mantendrán a todas las superficies vistas continuamente húmedas mediante riego. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de 20 grados a la del hormigón, para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco.

El hormigonado no debe realizarse en tiempo de heladas.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 14 del Código Estructural. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra.

El nivel de control de ejecución de estructuras de hormigón será normal de acuerdo al artículo 14 del Código Estructural.

5.6.4.2.- Encofrados.

Los encofrados empleados en las fábricas de hormigón deberán ser adecuados para el fin propuesto. En especial tendrán la rigidez necesaria para soportar sin deformación apreciable las acciones a las que vayan a ser sometidos durante el proceso constructivo. En todo caso cumplirán lo dispuesto en el artículo 48.3 del Código estructural en el que se establece las características de los encofrados y moldes necesarios para la ejecución de estructuras de hormigón.

Se recomienda seguir la norma UNE 180201 y garantizar la limpieza y alineación adecuadas

5.6.4.3.- Desencofrados.

Se efectuarán de acuerdo con lo que se preceptúa en el artículo 53 del Código Estructural.

5.6.5.- Elaboración, armado y montaje de armaduras pasivas

La elaboración, armado y montaje de la armadura necesaria en las estructuras de hormigón armado, se llevará a cabo conforme a lo establecido en el artículo 49 del Código Estructural.

5.6.6.- Montaje de elementos prefabricados de hormigón

Conforme al artículo 70 del Código Estructural, antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, se deberá realizar las siguientes comprobaciones, dejando constancia documental de ello:

a) Los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes.

b) Se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados.

c) Se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados.

d) Se dispone de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje.

La Empresa fabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos.

Si en el curso de estos trabajos quedase dañado algún aparato de apoyo, será sustituido inmediatamente por otro en perfectas condiciones, sin que para ello fuesen necesarias órdenes especiales del Director de Obra.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, deberá presentarse con la debida antelación, a la aprobación de la Dirección de Obra, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

5.6.7.- Montaje y pruebas a realizar en tuberías

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El fondo de las zanjas se refinará y compactará y se ejecutará sobre él una solera de hormigón HM-15.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Los tubos se colocarán a contrapendiente. Una vez los tubos se sitúen en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación.

Tras su acoplamiento, las uniones se protegerán con mortero de cemento.

Una vez colocadas y probadas satisfactoriamente, se rellenarán las zanjas con hormigón HM-15 hasta la altura del eje del tubo, o según corresponda a la definición en planos.

Para proceder a tal operación se precisará autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno de la zanja, al menos parcial, para protección en lo posible de los golpes.

Los tramos de conducción construidos deberán quedar limpios y exentos de tierra, escombros y elementos extraños para lo cual se procederá a la exhaustiva limpieza de pozos y conductos.

Las pruebas se realizarán en todos los tramos que indique la Dirección Facultativa.

Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-15.

La Dirección Facultativa, en el caso de que decida probar un determinado tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por donde pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

El ensayo de estanqueidad de las canalizaciones debe realizarse con aire (método “L”) o con agua (método “W”) según la norma UNE-EN 1610, de acuerdo a lo que determine en su caso la Dirección Facultativa de las obras.

5.6.8.- Escollera de piedras sueltas.

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el medio propio de acuerdo a las prescripciones del Director de las obras.

El frente de las piedras será uniforme; y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie general.

5.6.9.- Juntas

5.6.9.1.- Juntas de caucho de polisulfuro

Las juntas se realizarán con la geometría adecuada de acuerdo a los planos de detalles.

Antes de la aplicación del producto sintético de sellado, la junta deberá encontrarse perfectamente lisa y limpia de polvo, tierra y suciedad, así como completamente secas. Se colocará en la parte inferior, para dejar el espesor de la junta adecuado, un relleno circular de espuma de polietileno o similar.

En la superficie de unión del producto sintético y el hormigón se deberá aplicar un producto de imprimación adecuado al material sellado.

La mezcla de los dos componentes que forman la junta se deberán realizar inmediatamente antes de la aplicación mediante un agitador especial.

La aplicación de la mezcla se deberá realizar con elementos mecánicos una vez aceptados por la Dirección facultativa.

El período de realización de las juntas será el más adecuado de acuerdo con las condiciones atmosféricas para la correcta ejecución de acuerdo con la Dirección facultativa.

5.6.9.2.- Juntas de cordón de mástic

Se observarán las prescripciones antes indicadas en lo relativo a limpieza de las superficies de hormigón y el acabado liso de las mismas.

Se tendrá especial cuidado en lo que se refiere al momento de aplicación de la pintura bituminosa de adherencia y colocación del cordón de mástic. Dichas operaciones se llevarán a cabo inmediatamente antes del hormigonado, y durante el mismo se vigilará especialmente que no haya desplazamiento alguno del cordón.

Dicho cordón sobresaldrá ligeramente por encima del cajero de la acequia, no admitiéndose en ningún caso que quede oculto por el hormigón.

5.6.10.- Compuertas metálicas.

5.6.10.1.- Montaje

El montaje de las compuertas se realizará una vez construidos los tramos de acequia y arquetas.

En los hormigonados de los canales o arquetas se dejarán los huecos de dimensión suficiente para acoger los marcos de cada compuerta. Una vez instalada la compuerta, se rellenará el espacio hueco que resulte.

Los trabajos de montaje incluyen el completo ensamblaje de todos los elementos de accionamiento y cierre de estanqueidad.

En posición de la compuerta abierta al 100%, se colocará la compuerta en las paredes de la acequia o arqueta, tal y como corresponda, en esta posición se fijará con la introducción de pernos u otros métodos que se propongan y justifiquen.

5.6.11.- Otras fábricas

La ejecución de otras fábricas, así como de aquellas unidades de obra y operaciones no consignadas en este Pliego, se llevarán a cabo por el medio propio, de acuerdo con las reglas de buena práctica constructiva, con lo detallado en los planos y presupuestos, con lo indicado por el Director facultativo y con lo establecido al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3.

5.6.12.- Defectos.

Los defectos, deformaciones, grietas, roturas, etc., no admisibles a juicio del Director facultativo, que presenten las obras de fábrica, será motivo suficiente para ordenar su demolición, con la consiguiente reconstrucción, todo ello según el inapelable juicio del Director facultativo.

5.7.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.7.1.- Normas generales.

En los precios unitarios de las diferentes unidades de obra, se entenderán incluidos cuantos aparatos, medios auxiliares, herramientas y dispositivos sean necesarios para la completa, total y absoluta terminación del trabajo, incluso para su replanteo y determinación previa sobre el terreno.

El medio propio tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute, con arreglo a los precios de la encomienda.

Las mediciones de las obras y de los materiales se efectuarán de acuerdo con las unidades establecidas en el Cuadro de Precios.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el Proyecto, aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de abono los excesos de obra que, por su conveniencia o errores ejecute el medio propio. Sólo en caso de que el Director facultativo hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuren en el proyecto, se tendrá en cuenta esta variación en la valoración correspondiente.

Solamente serán abonadas las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este Pliego y las órdenes dadas por el Ingeniero Director de las Obras.

El medio propio presentará relación de las unidades de obra ejecutadas acompañadas de los planos para que sirvan de base para la certificación correspondiente.

Para las unidades de obra no comprendidas en la relación que sigue, se atenderá al juicio del Ingeniero Director, según criterio de estricta justicia.

Siendo la encomienda para la terminación de la obra, se entiende que las unidades de obra han de estar totalmente terminadas, aunque alguno de los accesorios no aparezca expresamente en los cuadros de precios y mediciones.

5.7.2.- Excavaciones.

Las excavaciones se abonarán por su volumen teórico medido sobre plano al precio por metro cúbico que fije el presupuesto, fijado en cada caso. Están comprendidos en dichos precios el coste de todas las operaciones necesarias para hacer dichas excavaciones, el transporte a una distancia inferior a cien (100) metros de las tierras (salvo que se indique lo contrario en el precio correspondiente), el extendido del sobrante, el refino de las paredes y en su caso la entibación y el agotamiento.

Se entenderá por metro cúbico de excavación, el del volumen correspondiente antes de ejecutar la excavación, medido sobre el mismo terreno.

5.7.3.- Terraplenes y rellenos.

Los terraplenes y rellenos se abonarán por su volumen al precio por metro cúbico que fije el presupuesto. El volumen de esta unidad se medirá después de ejecutada y consolidada.

5.7.4.- Hormigones.

Se abonarán los metros cúbicos de las distintas fábricas de hormigón realmente ejecutados, deducidos de los planos del Proyecto o medidos con arreglo a las modificaciones introducidas por el Director facultativo en el replanteo o durante la ejecución de los trabajos, se constará en planos de detalle y órdenes escritas.

Para la cubicación de los cimientos se tendrá en cuenta la que resulte de las mediciones hechas antes del relleno.

5.7.5.- Armaduras.

Las armaduras se abonarán por su peso al precio que fije el presupuesto. Antes de hormigonar cada elemento se medirá detalladamente las barras colocadas, haciéndose una medición por duplicado que fijarán conjuntamente el Director facultativo y el medio propio. Sólo se abonarán las armaduras realmente colocadas en obra, entendiéndose incluido en el precio unitario la parte proporcional de despuntes, sobrantes, etc. Se medirá la longitud de las piezas de cada diámetro colocado en obra y se multiplicará por el peso teórico unitario.

No se aumentará porcentualmente dicha medición real porque los incrementos en previsión de empalmes y solapas, de acuerdo con el párrafo anterior, ya han sido valorados.

5.7.6.- Encofrados.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados al precio que, para cada tipo, fije el presupuesto entendiéndose incluido en el precio unitario la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su montaje y desmontaje.

5.7.7.- Escollera de piedras sueltas.

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra.

5.7.8.- Otras fábricas.

Se abonarán las unidades según el valor que en el Cuadro de Precios figure para la respectiva fábrica, que sean realmente ejecutadas, deducidas de los planos del Proyecto o medidas con arreglo a las modificaciones que fueren ordenadas por escrito, durante la ejecución de los trabajos, por el facultativo Director facultativo.

5.7.9.- Compuertas metálicas

Las compuertas se medirán por unidades de cada tipo y dimensión realmente colocadas en obra y se abonarán al precio que para cada una de ellas figura en el Cuadro de Precios nº 1.

5.7.10.- Obras especiales: señales, barreras, hitos, etc.

Las obras especiales serán abonadas por las unidades correspondientes y a los precios que para las mismas figuren en el Cuadro de Precios, siempre y cuando, cumpliendo los requisitos indicados en el presente Pliego y en el mencionado cuadro, sean recibidas satisfactoriamente por el Director facultativo.

5.7.11.- Unidades de medición.

Se evaluarán metros cúbicos, metros cuadrados, metros lineales, unidades o kilogramos, las unidades de obra que figuren con dichas dimensiones en los cuadros de precios, entendiéndose comprendidos en dichos precios cuantas piezas, elementos y medios auxiliares sean necesarios para la buena terminación y presencia de las obras.

5.7.12.- Medios auxiliares.

Los elementos de unión, accesos, permisos, andamios, encofrados, cimbras, medios auxiliares de construcción, elevación y transporte que el medio propio ejecute para la obra, no serán de pago, considerándose incluidos en los precios unitarios de los diversos trabajos.

5.7.13.- Mediciones.

Las mediciones parciales se efectuarán conjuntamente por el Ingeniero Director y el medio propio.

Las mediciones finales se harán después de terminadas las obras verificándose, asimismo, de forma conjunta. De estas mediciones se extenderá Acta en la que se hará constar la conformidad del medio propio.

En caso de disconformidad expondrá brevemente, y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obligan.

CAPITULO VI

6.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

6.1.- RIEGOS DE IMPRIMACION

6.1.1.- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

6.1.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

Árido de cobertura

Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

6.1.3.- Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (>500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (<6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (>4 l/m²).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

6.1.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

<u>Equipo para aplicación de la emulsión</u>

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

6.1.5.- Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

6.1.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

6.1.7.- Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 del PG-3, sobre recepción e identificación.

Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 del PG-3.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2. del PG-3.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (>3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

6.1.8.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (±15%).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

6.1.9.- Medición y abono

La medición y abono se realizará según precio incluido en el cuadro de precios.

6.2.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones para su adaptación a la Norma UNE 13.108-1.

La mezcla bituminosa en caliente a emplear en el presente proyecto es AC16 surf D de acuerdo con el epígrafe 542. del PG-3, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1	Denominación anterior
RODADURA	4-5	AC16 surf D AC16 surf S	D-12 S-12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC22 bin MAM (**)	D20 S20 S25 MAM (**)
BASE	7-15	AC32 base G AC22 base G AC32 base G AC22 base S MAM (***)	S25 G20 G25 MAM(***)
ARCENES (****)	4-6	AC16 surf D	D12

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).
(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).
(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro, Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE MEZCLA		TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
Gruesa	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa expresado como % en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral, será del 4,8 % para AC16 SURF D, siempre se cumplirán los mínimos indicados en el PG-3.
La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento ochenta grados centígrados (180 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5°C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.

La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida en el ensayo de densidad aparente UNE-EN 12697-6, en capas de espesor no superior a 6 cm, y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán se corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

6.2.1.- Medición y Abono.

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que, para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios número UNO y que en todos los casos incluyen la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Inspección Facultativa.

CAPITULO VII

7.- PLANTACIONES

7.1.- MATERIAL VEGETAL

El material vegetal deberá cumplir las Normas de Calidad de Planta recogidas en la Directiva 2000/29/CE y 1999/105/CE e incorporadas a la legislación estatal mediante la siguiente normativa:

- R.D. 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- R.D. 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- Resolución 264/2006, de 25 de enero, del Director General de Medio ambiente, por la que se autorizan en Navarra diversas fuentes semillero para la obtención y comercialización de material vegetal de reproducción identificado.

Todo el material vegetal deberá ir etiquetado, deberá poseer Pasaporte Fitosanitario e irá acompañado de un documento del proveedor en el que se especifique lo siguiente:

- Código y número de certificado patrón.
- Número de lote
- Especie (nombre científico)
- Tipo de material base
- Región de procedencia
- Origen del material (autóctono/ indígena no autóctono/ no indígena, origen desconocido)
- Edad
- Cantidad de plantas (Haz o bandeja y Total)
- Proveedor
- Número de documento del proveedor
- Tipo de planta (Raíz desnuda o contenedor, tipo de contenedor y volumen)

Las plantas procederán de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyos factores ecológicos sean semejantes a aquellos en que se van a ejecutar las plantaciones.

Las plantas deberán ser aprobadas a su recepción por la Dirección facultativa.

Se desecharán todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataques de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en su parte aérea o en su sistema radical, como consecuencia de falta de cuidados en la preparación en el vivero y en el transporte.

En este caso, el medio propio estará obligado a reponer todas las plantas rechazadas por otras en perfectas condiciones fitosanitarias, corriendo de su cuenta todos los gastos que tales reposiciones causen.

En general, cualquier planta deberá cumplir las siguientes características:

- Debe tener la edad correspondiente a la especie y tipo de planta.
- No debe tener aspecto de marchitez o signos de enfermedad.
- Las raíces principales no deben estar enrolladas, torcidas o bifurcadas y deben presentar un claro geotropismo.
- Se verificará que la planta esté repicada.
- La distancia desde el cuello de la raíz hasta la yema terminal tendrá la longitud apropiada para cada especie.
- La robustez, es decir, el diámetro del cuello de la raíz será el apropiado para cada especie y edad de la planta.
- La relación raíz-parte aérea será la indicada para cada especie y edad de la planta.
- La yema terminal deberá estar sana.
- La planta no presentará heridas ni cicatrices acusadas.
- El tallo no deberá presentar curvaturas acusadas.
- La planta no deberá tener tallos múltiples.
- El cuello de la raíz deberá estar sin muestras de enfermedad ni de ataques de insectos u otros animales.

Se debe de tener un especial seguimiento y atención sobre el desarrollo radicular de las plantas a utilizar en cuanto a su cantidad y calidad, ya que el factor raíz es determinante para el arraigo y supervivencia de la planta en el terreno.

En los muestreos que se efectúen, se eliminarán las partidas de plantas que tengan reviramiento o espiralización de las raíces laterales del pivot ortogeotrópico.

En todo caso la dimensión del sistema radical será acorde a la parte aérea de la misma, pudiendo desecharse la planta con desproporción clara entre ambos.

7.2.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LAS PLANTAS

El transporte deberá efectuarse lo más rápido posible y tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar ninguna de las partes de la planta.

Si por alguna causa, se debieran acopiar las plantas durante largo tiempo, se almacenarán convenientemente, protegiéndolas de la exposición excesiva al sol, viento y temperaturas extremas cubriéndolas, y asegurando un nivel de humedad adecuado en el sistema radicular mediante riegos.

En todos los casos:

- Se ha de procurar que transcurra el mínimo tiempo posible desde la salida de vivero hasta la plantación.
- El transporte debe hacerse con vehículos que las proteja del sol, del viento y las heladas.
- Si las plantas deben permanecer más de 12 horas en el medio de transporte, se tomarán las medidas oportunas para que se ventilen.

7.2.1.- Plantas a raíz desnuda

Deben tener las raíces protegidas contra la desecación. El aviverado se realizará en lugar protegido del sol y del viento. Los mazos de plantas se colocarán unos junto a otros en posición ligeramente inclinada con respecto a la vertical, en hileras, cubriendo el sistema radical con una capa de arena o tierra vegetal sin piedras. Sobre la primera hilera se extenderá otra, cuyas raíces se cubrirán igualmente de tierra y así sucesivamente. El conjunto se regará frecuentemente y se cubrirá, en caso necesario, adecuadamente para defenderlo del sol, del viento o de las heladas.

7.2.2.- Plantas con cepellón

Para su almacenaje, se utilizarán lugares protegidos del viento, del sol y de las heladas, colocando las plantas sin sacar de los envases, regándolas con frecuencia y tapándolas si fuera necesario.

7.3.- TUTORES

Tutores son los elementos destinados a sujetar los árboles recién plantados para mantener su posición vertical, fundamentalmente frente al efecto del viento.

Los tutores serán de madera. Deberán hincarse en el terreno natural (por debajo de la tierra de relleno del hoyo), en una profundidad de al menos 30 cm.

La madera deberá ser suficientemente resistente a la pudrición o estar tratada al efecto. Los tutores irregulares, de mala calidad o vejez excesiva, serán rechazados y habrán de ser sustituidos por otros por cuenta del medio propio.

7.4.- EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

La época de plantación será preferiblemente entre otoño y primavera. Se evitará hacer la plantación en época de fuertes heladas o días con fuerte insolación y altas temperaturas.

El medio propio procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del Director.

El Director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El Director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

Se debe tomar la precaución de separar la tierra del hoyo en dos partes, echando primero la tierra que sacamos de la parte superior del hoyo, junto a las raíces; y posteriormente, la que sacamos de la parte inferior alejada de las raíces.

Después de colocar la planta en el hoyo y rellenar este en la forma anteriormente descrita y compactada, se procederá a realizar una pequeña poza de riego o alcorque y se regará abundantemente.

7.5.- REPOSICIÓN DE MARRAS

Transcurrido un año de la plantación, el medio propio deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del medio propio.

No se consideran marras imputables a defectos de ejecución aquellas derivadas de incendios, prohibiciones de riego, y otras causas ajenas al medio propio.

Los árboles deberán regarse siempre que sea necesario.

7.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la plantación y trasplante de especies se harán según lo descrito en el Cuadro de Precios nº 1. El precio correspondiente incluye el riego efectuado durante la plantación y las labores de conservación de las plantaciones durante la ejecución de la obra.

CAPITULO VIII

8.- TRABAJOS SILVÍCOLAS

8.1.- APEO DE ÁRBOLES

8.1.1.- Material

Motosierra pesada.

8.1.2.- Ejecución

El motoserrista antes de proceder a cortar el árbol despejará el camino de escape de la vegetación y los obstáculos que le entorpezcan el paso. Así mismo despejará de toda vegetación y broza la base del pie, de forma que la zona de corte quede completamente despejada.

Antes de iniciar el apeo del árbol el motoserrista deberá comprobar que la zona está segura y que no hay en los alrededores, ni personal, ni maquinaria que pudiera resultar dañada por la caída del árbol.

La ejecución de dicha unidad de obra se paralizará los días ventosos, con lluvia o nieve o los días con tormentas con aparato eléctrico.

El tocón de los pies cortados deberá dejarse lo más al ras posible, no sobrepasando nunca los 10 cm. de altura.

8.1.3.- Medición y abono

Los trabajos silvícolas se abonarán por hora de trabajo de cuadrilla realmente efectuada. No será de abono el tiempo dedicado al mantenimiento, limpieza o preparación de equipos.

8.2.- DESRAMADO, DESCOPADO Y TRONZADO

8.2.1.- Material

Motosierra pesada y ligera.

8.2.2.- Ejecución

El desramado se iniciará desde la base del tronco hacia la copa.

Los fustes quedaran completamente desramados no admitiéndose la presencia de tanos. Se trozarán los fustes (diámetro en punta delgada > de 10 cm) en trozas de 2,2 m y se apilarán en volumen suficiente (1 estéreo aproximadamente) para su carga. No se desramarán ni se trocearán árboles que estén en posición inestable que pongan en peligro al motoserrista.

Se apilaran los restos en pilas lo más grandes posibles (respetando siempre las normas de seguridad) a lo largo del tajo para su posterior carga en camiones.

Las ramas (diámetro punta delgada > 2 cm y <= 10 cm) se apilarán en montones de forma que la base de las ramas siempre esté en el mismo lado para su posterior recolección.

8.2.3.- Medición y abono

Los trabajos silvícolas se abonarán por hora de trabajo de cuadrilla realmente efectuada. No será de abono el tiempo dedicado al mantenimiento, limpieza o preparación de equipos.

CAPITULO IX

9.- SEÑALIZACIÓN

9.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Afecta este artículo a todo tipo de mobiliario urbano previsto en Proyecto, como bancos, mesas, papeleras, barandillas, carteles informativos, postes de balizado y señalización.

Consiste cada unidad en el suministro de los materiales, transporte a obra, montaje, acondicionamiento del área de emplazamiento, movimientos de tierra de todo tipo para su ubicación y fijación, y anclaje al terreno por los medios necesarios.

En la propia denominación de cada unidad se especifica con el debido detalle los elementos a suministrar y el procedimiento de fijación.

Los modelos a emplear se ajustarán a las características citadas en cada caso tanto en lo que afecte a la calidad de la madera, tratamientos de protección, secciones de madera, diseño y dimensiones generales de la unidad. Todo el mobiliario previamente a su colocación tendrá que ser aprobado por la Dirección de Obra.

Todos los elementos se colocarán correctamente nivelados, y su ubicación será la descrita en los planos o la que indique la Dirección de Obra.

Respecto a la tipología y condiciones de los materiales, se estará a lo dispuesto en el Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales.

9.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por unidades realmente colocadas. Las unidades comprenden la totalidad de los materiales necesarios y operaciones previas para su total colocación y acabado, incluso anclajes.

CAPITULO X

10.- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

10.1.- CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBRAS

Los trabajos serán llevados a cabo con la calidad y el rigor técnico adecuado, según las prescripciones establecidas en este PPTP y en las instrucciones y normas y técnicas que sean de aplicación, pudiendo el Director facultativo rechazar los trabajos que considere inapropiados.

La ejecución de los ensayos de control de calidad deberá ser realizada por un laboratorio ajeno a TRAGSA que cuente con acreditación oficial adecuada para la ejecución del ensayo correspondiente.

La toma de muestras para los ensayos será comunicada a la Dirección facultativa al menos 48 horas antes. La Dirección facultativa podrá decidir la toma de una muestra alternativa para la realización de un ensayo de confrontación.

La Dirección facultativa podrá ordenar la realización de ensayos adicionales sobre los trabajos realizados cuando de la observación directa de la ejecución de los mismos, incluyendo los medios o materiales empleados, se desprendan dudas sobre el resultado final de los trabajos. Esta prescripción tendrá efectos aun cuando estos ensayos no estén contemplados en la normativa técnica que resulte de aplicación.

El resultado de los ensayos realizados deberá ser comunicado a la Dirección facultativa en el mismo día de recepción de los mismos.

10.2.- SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

Al objeto de satisfacer los condicionantes de la evaluación ambiental del Proyecto, se han incluido una serie de unidades destinadas al seguimiento ambiental de los trabajos.

10.2.1.- Informe ambiental previo

Previamente al comienzo de cualquier trabajo se realizará una prospección ambiental, según las especificaciones del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) de la obra. Esta prospección deberá ser realizada por técnico competente habilitado por el Órgano ambiental autonómico para la realización de estos trabajos. Como resultado de esta prospección se señalarán balizarán las zonas de especial protección, prohibiéndose el paso de maquinaria u operarios de obra. La prospección también determinará las condiciones especiales de ejecución de los trabajos, de acuerdo a la presencia de especies de interés.

10.2.2.- Coordinación ambiental de la obra

El medio propio nombrará un Coordinador ambiental, que llevará a cabo las tareas que se le encomiendan en el PVA. El Coordinador ambiental comunicará las incidencias encontradas en los trabajos simultáneamente a la Dirección facultativa y al Responsable del medio propio.

El Coordinador ambiental no podrá mantener comunicaciones directas con el Órgano ambiental autonómico ni con su personal.

Dentro de la aplicación del PVA se realizará el seguimiento de la variación del estado morfológico del cauce.

Como resultado de la ejecución del PVA puede ser necesario realizar estudios ambientales específicos (prospecciones adicionales u otros). Por si ocurriera esta circunstancia, se incluirá en el presupuesto una unidad específica para estos trabajos.

Así mismo, el medio propio deberá realizar todas las prescripciones del informe ambiental que no estén incluidas específicamente en el presupuesto de las obras, entre las que pueden hallarse el jalonar las zonas de ocupación y protección, proteger la vegetación que sea necesaria, conservar los acopios de tierra vegetal, descompactar el terreno afectado por la ejecución de las obras, y finalizadas las mismas, retirar todos los materiales, desmantelar accesos, etc.

10.2.3.- Seguimiento fotográfico y audiovisual

Desde el inicio de los trabajos se realizará un seguimiento fotográfico y audiovisual de los mismos.

Los trabajos comprenden:

- Archivo fotográfico con la situación previa al comienzo de los trabajos, imágenes de la ejecución de las obras y reportaje final de las obras finalizadas.

CAPITULO XI

11.- DISPOSICIONES GENERALES

11.1.- RELACIONES DEL MEDIO PROPIO CON LA ADMINISTRACIÓN

Durante el desarrollo de los trabajos contenidos en este proyecto todas las relaciones directas del medio propio con la Administración, se desarrollarán a través del Representante del medio propio con el Director facultativo, o personal que éste designe para representarle.

El Representante del medio propio deberá estar en contacto permanente con el Director facultativo y con el personal que éste designe, para coordinar todos aquellos trabajos que se vayan a realizar en las consideradas en este proyecto.

11.1.1.- Sujeción permanente y exclusiva de los trabajadores al objeto de la encomienda

El proyecto concreta y especifica la prestación a satisfacer por el medio propio, de forma que las tareas a realizar por el personal de éste, están perfectamente determinadas, sin que pueda encargársele otras distintas. Se impedirá, en su caso, a dicho personal que realice por su cuenta y riesgo tareas ajenas al encargo.

De acuerdo con la Orden de Servicio de 5 de septiembre de 2013 por la que se dictan instrucciones para la gestión de las contrataciones de servicios y encomiendas de gestión, a fin de evitar incurrir en supuestos de cesión ilegal de trabajadores será necesario el cumplimiento de las siguientes cláusulas:

- Corresponde exclusivamente al medio propio la selección del personal que, reuniendo los requisitos de titulación y experiencia exigidos, formará parte del equipo de trabajo adscrito a la ejecución de la encomienda, sin perjuicio de la verificación por parte de la Administración del cumplimiento de estos requisitos.
- El medio propio procurará que exista estabilidad en el equipo de trabajo y que las variaciones en su composición sean puntuales y obedezcan a razones justificadas, en orden a no alterar el buen funcionamiento del encargo (cuando existan razones que justifiquen esta exigencia) informando en todo momento al Director de los trabajos.
- El medio propio asume la obligación de ejercer de modo real, efectivo y continuo, sobre el personal integrante del equipo de trabajo encargado de la ejecución de la encomienda, el poder de dirección inherente a todo empresario. En particular, asumirá la negociación y pago de los salarios, la concesión de permisos, licencias y vacaciones, las sustituciones de los trabajadores en casos de baja o ausencia, las obligaciones legales en materia de Seguridad Social, incluido el abono de cotizaciones y el pago de prestaciones, cuando proceda, las obligaciones legales en materia de prevención de riesgos laborales, el ejercicio de la potestad disciplinaria, así como

cuantos derechos y obligaciones se deriven de la relación contractual entre empleado y empleador.

- El medio propio velará especialmente porque los trabajadores adscritos a la ejecución de la encomienda desarrollen su actividad sin extralimitarse en las funciones desempeñadas respecto de la actividad delimitada en el proyecto objeto de la encomienda.
- El medio propio pondrá al frente del encargo a un técnico superior con experiencia acreditada en trabajos similares, que desempeñará las funciones de Representante en sus relaciones con la Administración. Entre sus obligaciones estarán:
    a) Actuar como interlocutor del medio propio frente a la Administración, canalizando la comunicación entre el medio propio y el personal integrante del equipo de trabajo adscrito al encargo, de un lado, y los representantes de la Administración, de otro lado, en todo lo relativo a las cuestiones derivadas de la ejecución del encargo.
    b) Distribuir el trabajo entre el personal encargado de la ejecución del encargo e impartir a dichos trabajadores las órdenes e instrucciones de trabajo que sean necesarias en relación con la prestación del encargo.
    c) Supervisar el correcto desempeño por parte del personal integrante del equipo de trabajo de las funciones que se le encarga, así como controlar la asistencia de dicho personal al puesto de trabajo.
    d) Organizar el régimen de vacaciones del personal adscrito a la ejecución del encargo debiendo coordinarse adecuadamente el medio propio con la Administración, a efectos de no alterar el buen funcionamiento del servicio.
    e) Informar a la Administración acerca de las variaciones, ocasionales o permanentes, en la composición del equipo de trabajo adscrito a la ejecución del encargo.

En cualquier caso, no podrá surgir ningún tipo de relación de carácter laboral a favor de las personas que intervengan en la ejecución del trabajo con INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA, y tampoco las tareas objeto de la encomienda implicarán suplantación de los recursos humanos del INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA.

Del mismo modo, los trabajadores no dispondrán de ningún tipo de elemento identificativo o emblema oficial del INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA, prohibiéndose la representación del INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA, en cualquier tipo de acto público o privado.

Por otro lado, en caso de que la Administración resulte sancionada administrativamente o condenada solidariamente con el medio propio al pago de la indemnización o salarios de tramitación por cesión ilegal de trabajadores o despido, el medio propio se compromete con

la Administración a asumir el coste económico total de la sanción, de la indemnización o de los salarios de tramitación que deban abonarse a los trabajadores.

11.1.2.- Espacio físico en que se desarrollará el encargo

Los servicios o actividades del encargo se realizarán fuera de los locales o dependencias de la Administración. Los trabajos se realizarán en la zona de obras o en las instalaciones propias del medio propio y siempre bajo la autonomía de gestión de la misma.

Los medios materiales e informáticos serán los que disponga el medio propio a sus empleados, y en ningún caso se utilizarán medios de la Administración.

11.1.3.- Cumplimiento de la CIRCULAR 2/2017, DE LA INTERVENCIÒN GENERAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN, EN RELACIÓN CON LOS ENCARGOS DE EJECUCIÓN A MEDIOS PROPIOS

En todo momento y con el fin de evitar el riesgo de que trabajadores de los medios propios de la Administración, por las condiciones en que se desarrolla la actividad encargada, se conviertan en personal laboral de la Administración en virtud de sentencias judiciales, se cumplirán todas y cada una de las indicaciones contenidas en la **CIRCULAR 2/2017, DE LA INTERVENCIÒN GENERAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN, EN RELACIÓN CON LOS ENCARGOS DE EJECUCIÓN A MEDIOS PROPIOS** por la que se dictan instrucciones para la gestión de las contrataciones de servicios y encargos a medio propio a fin de evitar incurrir en supuestos de cesión ilegal de trabajadores.

11.2.- DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

La Dirección facultativa de los trabajos (Director y personal adscrito a la misma) será ejercida por personal del INSTITUTO ARAGONES DEL AGUA.

La Dirección facultativa podrá ser asistida por personal externo contratado al efecto.

La Administración, representada por el Director facultativo de los trabajos, podrá examinar en cualquier momento el desarrollo de los trabajos e introducir las modificaciones que estime pertinentes. TRAGSA queda obligada a facilitar en todo momento a los miembros de la Dirección facultativa el acceso e inspección a la zona de obras, así como a aportar toda la documentación sobre el desarrollo de los trabajos que le sea solicitada.

En las relaciones con terceros quedará de forma clara y evidente la actuación de la Administración y la del medio propio, no pudiendo actuar este último en ningún momento como parte de la Administración.

Además, el medio propio deberá facilitar al Director facultativo y a las personas en quienes éste delegue toda clase de facilidades y ayuda para la adecuada inspección de los trabajos.

11.3.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.

La ejecución del encargo de obras, así como el plazo de ejecución, comienza con la firma del acta de comprobación del replanteo.

La comprobación del replanteo se realizará en el plazo de un mes desde la resolución del encargo.

El acta de comprobación del replanteo debe ser firmado por el Director facultativo y por el Representante del medio propio, y a su vez remitir un ejemplar al Órgano de contratación.

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad de la realidad de los terrenos respecto de los documentos del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del encargo.

Si en la realización de la comprobación del replanteo se pusieran de manifiesto la existencia de situaciones de cualquier tipo que impidieran la correcta ejecución de los trabajos o hiciesen necesaria una modificación de la prestación, el Director facultativo decretará la suspensión de la obra y deberá comunicar esta circunstancia al Órgano de contratación. Si las incidencias fueran menores y no impiden el normal desarrollo de los trabajos, el Director facultativo resolverá de acuerdo con su criterio.

11.4.- RESPONSABILIDAD EN LA EJECUCIÓN Y CUSTODIA DE LAS OBRAS Y TERRENOS.

Una vez firmado el acta de comprobación del replanteo, la custodia y conservación de los terrenos necesarios para las obras y las mismas obras, una vez vayan siendo ejecutadas, son responsabilidad del medio propio. Los gastos inherentes a esta conservación y custodia se entienden incluidos en el importe de los trabajos y no serán abonados a parte.

También será obligación del medio propio indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del contrato.

Cuando tales daños y perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será esta responsable dentro de los límites señalados en las leyes. También será la Administración responsable de los daños que se causen a terceros como consecuencia de los vicios del proyecto en el encargo de obras.

11.5.- MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

1. Mensualmente y en la forma en la que se establezca en este PPTP para cada unidad de obra, se realizará la medición de la obra ejecutada.

2. En el Documento nº 4 del Proyecto se recoge el estado de mediciones de las obras y su valoración económica. **El importe resultante de dicha valoración debe entenderse como máximo a todos los efectos**, salvo los de modificación del encargo.

Cuando el desarrollo de los trabajos así lo precise, podrán introducirse, por el Director facultativo de los trabajos, variaciones en la medición resultante de cada una de las partidas cuando estas variaciones consistan en la alteración del número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto. Esta circunstancia será de aplicación tanto al aumento como a la minoración en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas, incluyendo la posibilidad de compensar excesos en la medición de determinadas unidades con defectos en la medición de otro tipo de unidades.

Estas variaciones podrán introducirse por la Dirección facultativa sin necesidad de aprobación previa, siempre y cuando no se superen los importes máximos del encargo, ni supongan una modificación sustancial del objeto de las obras.

11.6.- ABONO DE LOS TRABAJOS

1. El Director facultativo, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y los precios del cuadro de precios, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen. En cuanto a las actividades objeto de subcontratación se estará a lo establecido en el apartado siguiente.

2. La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución que figuren en el cuadro de precios nº 1 del proyecto para cada unidad de obra, obteniendo el presupuesto de ejecución material. A esta cifra se le restará el importe de la valoración efectuada al origen para el mes anterior, deduciendo el importe material de los trabajos realizados en el mes corriente.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes previstos en la tarifa TRAGSA que resulte de aplicación al encargo, obteniendo el importe de ejecución por administración para el mes en curso.

3. EL Director facultativo podrá acordar la introducción de precios nuevos siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Los precios se fijarán tomando como base la tarifa TRAGSA vigente en el momento del encargo.
- La suma de los importes certificados con cargo a estos precios nuevos no puede exceder en su conjunto del 3 por ciento del importe primitivo del encargo.
- Tampoco pueden suponer un incremento del importe primitivo del encargo.

11.7.- ABONO DE LAS ACTIVIDADES OBJETO DE SUBCONTRATACIÓN

El artículo 32.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, determina que los encargos a medios propios personificados deberán ser abonados de

acuerdo a las tarifas aprobadas para el medio propio y atendiendo al coste efectivo soportado por el medio propio, para las actividades objeto del encargo que se subcontraten con empresarios particulares en los casos en que este coste sea inferior al resultante de aplicar las tarifas a las actividades subcontratadas. Dicha disposición quedaba pendiente de desarrollo reglamentario.

Posteriormente, el Real Decreto 69/2019, de 15 de febrero, por el que se desarrolla el régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de su filial Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC) ha desarrollado reglamentariamente el procedimiento de aplicación del precepto citado en los encargos realizados a ambos medios propios.

En ese sentido, **para las actividades objeto del presente encargo que TRAGSA subcontrate con empresarios particulares y en los casos en que este coste sea inferior al resultante de aplicar los precios del encargo a las actividades subcontratadas, se sustituirá en las certificaciones el precio de la unidad de obra del encargo por el importe al que hayan sido subcontratadas**, incrementado este último en el coeficiente para la actualización de los precios simples (CAPS).

El CAPS para el presente encargo ha sido fijado en el 1,0890 por Resolución de 13 de abril de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas de Tragsa, por el que se aprueban las tarifas 2023 aplicables a las actuaciones a realizar por TRAGSA y TRAGSATEC para aquellas entidades respecto de las cuales tengan la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la disposición adicional vigésimo cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos.

11.8.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN.

El control de la calidad e idoneidad de la ejecución de la obra se comprobará por la Dirección facultativa mensualmente en el momento de la toma de mediciones. No serán objeto de abono los trabajos declarados no aptos por el Director facultativo.

De la misma forma, la certificación mensual que servirá de abono de los trabajos se entenderá realizada “a buena cuenta”, es decir, la incorporación de trabajos a esta certificación no implicará su aceptación y validación, salvo que así se trasmita expresamente por el Director facultativo, hasta el momento de la liquidación de los trabajos.

Los trabajos ejecutados que no sean considerados aptos por la Dirección facultativa de acuerdo a los criterios de calidad y ejecución establecidos en este proyecto deberán ser corregidos o eliminados y posteriormente rehechos por el medio propio, asumiendo este el coste de su demolición y reposición, o reparación, hasta que los trabajos sean considerados aptos.

11.9.- FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A la finalización de las obras, el medio propio hará entrega a la Administración de la obra terminada.

En cuanto a la celebración del Acto de Reconocimiento y Comprobación de los trabajos, se estará a lo establecido en el encargo al medio propio y en la vigente legislación de Contratos del Sector Público.

11.10.- MEDICIÓN FINAL Y LIQUIDACIÓN DE LOS TRABAJOS

1. La medición final de las obras se efectuará después de reconocidas y comprobadas las obras, verificándose de forma conjunta por la Dirección facultativa y el Representante del medio propio.

De estas mediciones se extenderá Acta en la que se haga constar la conformidad del medio propio. Estas mediciones finales servirán de base para la elaboración de la liquidación de los trabajos.

2. Con la medición final, el Director facultativo elaborará la liquidación de los trabajos, que supondrá la finalización efectiva del encargo.

3. Se liquidarán a TRAGSA los excesos de obra ejecutada sin necesidad de que se haya tramitado una modificación del encargo cuando las variaciones consistan en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del presupuesto contenido en la formalización del encargo. En caso de que se produjeran estas variaciones, se recogerán y abonarán en la certificación final.

11.11.- MODIFICACIÓN DEL ENCARGO.

No existe normativa que regule la posibilidad o supuestos de modificación de los encargos. En ese caso, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 de la LCSP se aplicará supletoriamente las normas que regulan la modificación en la contratación administrativa.

En ese sentido, las modificaciones del presente encargo se ajustarán a lo establecido en los artículos 203, 205 y 242 de la LCSP.

11.12.- NORMATIVA VIGENTE

Expresamente se declaran de obligado cumplimiento los siguientes textos (o los que legalmente les modifiquen o sustituyan):

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001, de 20 de Julio) modificada por la Ley 62/2.003 de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- Real Decreto 69/2019, de 15 de febrero, por el que se desarrolla el régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de su filial Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1.098/2.001 de 12 de Octubre), en todo lo que no contradiga a la vigente Ley de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/86 de 11 de Abril y posteriores modificaciones).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para contratación de Estudios y Servicios Técnicos (O.M. de 8/3/72, BOE 30 de Marzo).
- Guía metodológica para la elaboración de proyectos de restauración de ríos (Centro de publicaciones del MMARM).
- La normativa autonómica en materia sectorial de medio ambiente.
- Las normas e instrucciones técnicas de uso común para cada uno de los trabajos incluidos en el presente proyecto.
- Todas las modificaciones y adendas a los distintos textos que se hayan publicado en el B.O.E.

Se cumplirán igualmente con rigurosidad extrema la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Por TRAGSATEC.
En Zaragoza, a fecha marzo de 2024





Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez Escribano
Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1.-MEDICIONES AUXILIARES
2.-MEDICIONES
3.-CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
4.-CUADRO DE PRECIOS Nº 2
5.-PRESUPUESTOS PARCIALES
6.-RESUMEN GENERAL

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MEDICIONES AUXILIARES

Tragsatec

MOVIMIENTO DE TIERRAS DEFENSA DE TORRES DE BERRELLÉN

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA SANEO	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA S. SELECCIÓN.	ÁREA EXPLANADA	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN SANEO	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN S. SELECCIÓN.	VOLUMEN EXPLANADA	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	1,72	1,15	3,35	0,00	5,18	0,00	1,35								
0+020,000	1,41	0,94	3,60	0,00	6,56	0,00	1,35	20,00	31,30	20,90	69,50	0,00	117,40	0,00	27,00
0+040,000	1,14	0,76	3,50	0,00	5,52	0,00	1,35	20,00	25,50	17,00	71,00	0,00	120,80	0,00	27,00
0+060,000	1,11	0,74	3,93	0,00	5,02	0,00	1,35	20,00	22,50	15,00	74,30	0,00	105,40	0,00	27,00
0+080,000	1,47	0,98	3,33	0,00	6,24	0,00	1,35	20,00	25,80	17,20	72,60	0,00	112,60	0,00	27,00
0+100,000	2,32	1,54	3,19	2,33	7,60	1,53	1,35	20,00	37,90	25,20	65,20	23,30	138,40	15,30	27,00
0+120,000	2,23	1,49	3,31	1,95	7,32	1,53	1,35	20,00	45,50	30,30	65,00	42,80	149,20	30,60	27,00
0+140,000	2,19	1,46	3,53	1,96	6,60	1,53	1,35	20,00	44,20	29,50	68,40	39,10	139,20	30,60	27,00
0+160,000	1,47	0,98	3,86	3,55	5,73	1,53	1,35	20,00	36,60	24,40	73,90	55,10	123,30	30,60	27,00
0+180,000	1,53	1,02	4,00	3,77	6,04	1,53	1,35	20,00	30,00	20,00	78,60	73,20	117,70	30,60	27,00
0+200,000	1,59	1,06	3,84	3,79	6,45	1,53	1,35	20,00	31,20	20,80	78,40	75,60	124,90	30,60	27,00
0+220,000	1,62	1,08	3,82	3,91	6,75	1,53	1,35	20,00	32,10	21,40	76,60	77,00	132,00	30,60	27,00
0+240,000	1,61	1,07	3,84	4,05	6,83	1,53	1,35	20,00	32,30	21,50	76,60	79,60	135,80	30,60	27,00
0+260,000	1,54	1,03	3,88	3,96	6,91	1,53	1,35	20,00	31,50	21,00	77,20	80,10	137,40	30,60	27,00
0+280,000	0,00	0,00	4,84	1,58	7,31	1,53	1,35	20,00	15,40	10,30	87,20	55,40	142,20	30,60	27,00
0+300,000	1,85	1,24	3,38	5,64	8,17	1,53	1,35	20,00	18,50	12,40	82,20	72,20	154,80	30,60	27,00
0+320,000	1,97	1,31	3,56	5,81	8,36	1,53	1,35	20,00	38,20	25,50	69,40	114,50	165,30	30,60	27,00
0+340,000	1,91	1,27	4,21	5,61	7,59	1,53	1,35	20,00	38,80	25,80	77,70	114,20	159,50	30,60	27,00
0+360,000	1,80	1,19	4,19	4,71	7,75	1,53	1,35	20,00	37,10	24,60	84,00	103,20	153,40	30,60	27,00
0+380,000	1,89	1,26	3,89	5,74	8,79	1,53	1,35	20,00	36,90	24,50	80,80	104,50	165,40	30,60	27,00
0+400,000	1,94	1,30	3,88	5,85	9,17	1,53	1,35	20,00	38,30	25,60	77,70	115,90	179,60	30,60	27,00
0+420,000	1,98	1,32	3,99	5,88	9,25	1,53	1,35	20,00	39,20	26,20	78,70	117,30	184,20	30,60	27,00
0+440,000	2,25	1,50	3,89	7,55	10,75	1,53	1,35	20,00	42,30	28,20	78,80	134,30	200,00	30,60	27,00
0+460,000	2,16	1,43	3,65	6,79	9,98	1,53	1,35	20,00	44,10	29,30	75,40	143,40	207,30	30,60	27,00
0+480,000	2,10	1,41	3,64	6,38	9,24	1,53	1,35	20,00	42,60	28,40	72,90	131,70	192,20	30,60	27,00
0+500,000	2,04	1,36	3,72	6,32	9,18	1,53	1,35	20,00	41,40	27,70	73,60	127,00	184,20	30,60	27,00
0+520,000	1,99	1,33	3,83	6,29	9,01	1,53	1,35	20,00	40,30	26,90	75,50	126,10	181,90	30,60	27,00
0+540,000	1,94	1,29	3,92	6,24	8,84	1,53	1,35	20,00	39,30	26,20	77,50	125,30	178,50	30,60	27,00
0+560,000	1,97	1,32	3,86	6,15	8,98	1,53	1,35	20,00	39,10	26,10	77,80	123,90	178,20	30,60	27,00
0+580,000	2,04	1,36	3,82	6,05	9,07	1,53	1,35	20,00	40,10	26,80	76,80	122,00	180,50	30,60	27,00
0+600,000	2,00	1,34	3,98	5,37	7,11	1,53	1,35	20,00	40,40	27,00	78,00	114,20	161,80	30,60	27,00
0+620,000	1,78	9,73	0,00	0,00	10,08	1,47	1,35	20,00	37,80	110,70	39,80	53,70	171,90	30,00	27,00
0+640,000	1,80	9,86	0,00	0,00	10,60	1,49	1,35	20,00	35,80	195,90	0,00	0,00	206,80	29,60	27,00
0+660,000	1,86	10,45	0,00	3,96	11,66	1,51	1,35	20,00	36,60	203,10	0,00	39,60	222,60	30,00	27,00
0+680,000	2,00	11,05	0,00	0,00	13,40	1,53	1,35	20,00	38,60	215,00	0,00	39,60	250,60	30,40	27,00
0+700,000	2,57	1,71	3,26	3,47	9,47	1,53	1,35	20,00	45,70	127,60	32,60	34,70	228,70	30,60	27,00
0+720,000	2,58	1,72	3,39	3,37	9,60	1,53	1,35	20,00	51,50	34,30	66,50	68,40	190,70	30,60	27,00
0+740,000	2,54	1,69	3,45	3,22	9,35	1,53	1,35	20,00	51,20	34,10	68,40	65,90	189,50	30,60	27,00
0+760,000	2,54	1,69	3,44	3,17	9,33	1,53	1,35	20,00	50,80	33,80	68,90	63,90	186,80	30,60	27,00
0+780,000	2,53	1,69	3,38	3,15	9,26	1,53	1,35	20,00	50,70	33,80	68,20	63,20	185,90	30,60	27,00
0+800,000	2,48	1,66	3,48	3,01	8,93	1,53	1,35	20,00	50,10	33,50	68,60	61,60	181,90	30,60	27,00
0+820,000	2,47	1,65	3,44	2,90	8,98	1,53	1,35	20,00	49,50	33,10	69,20	59,10	179,10	30,60	27,00
0+840,000	2,15	1,43	4,14	1,99	7,31	1,53	1,35	20,00	46,20	30,80	75,80	48,90	162,90	30,60	27,00
0+860,000	2,54	1,70	3,51	2,96	10,73	1,53	1,35	20,00	46,90	31,30	76,50	49,50	180,40	30,60	27,00
0+870,000	2,75	1,83	3,99	3,31	11,40	1,66	1,47	10,00	26,45	17,65	37,50	31,35	110,65	15,95	14,10
0+880,000	3,06	2,03	3,89	4,00	13,36	1,78	1,60	10,00	29,05	19,30	39,40	36,55	123,80	17,20	15,35
0+890,000	3,24	2,15	3,56	4,36	14,92	1,78	1,60	10,00	31,50	20,90	37,25	41,80	141,40	17,80	16,00
0+900,000	3,37	2,25	3,53	4,86	16,05	1,78	1,60	10,00	33,05	22,00	35,45	46,10	154,85	17,80	16,00
0+910,000	1,75	1,16	4,02	4,84	14,23	1,78	1,60	10,00	25,60	17,05	37,75	48,50	151,40	17,80	16,00
0+920,000	1,47	0,98	4,75	4,41	14,89	1,78	1,60	10,00	16,10	10,70	43,85	46,25	145,60	17,80	16,00
0+930,000	1,88	1,26	3,85	3,70	16,29	1,78	1,60	10,00	16,75	11,20	43,00	40,55	155,90	17,80	16,00
0+940,000	1,97	1,31	3,68	3,67	16,31	1,78	1,60	10,00	19,25	12,85	37,65	36,85	163,00	17,80	16,00
0+950,000	1,76	1,17	4,18	3,58	16,28	1,78	1,60	10,00	18,65	12,40	39,30	36,25	162,95	17,80	16,00

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS DEFENSA DE TORRES DE BERRELLÉN

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA SANEO	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA S. SELECCIÓN.	ÁREA EXPLANADA	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN SANEO	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN S. SELECCIÓN.	VOLUMEN EXPLANADA	VOLUMEN CORONACIÓN
0+960,000	1,56	1,05	4,71	3,35	16,00	1,78	1,60	10,00	16,60	11,10	44,45	34,65	161,40	17,80	16,00
0+970,000	1,38	0,91	5,13	3,12	15,42	1,78	1,60	10,00	14,70	9,80	49,20	32,35	157,10	17,80	16,00
0+980,000	1,51	1,00	5,03	3,18	15,66	1,78	1,60	10,00	14,45	9,55	50,80	31,50	155,40	17,80	16,00
0+990,000	1,90	1,26	4,27	3,35	15,94	1,78	1,60	10,00	17,05	11,30	46,50	32,65	158,00	17,80	16,00
1+000,000	0,00	0,00	4,86	3,82	13,28	1,78	1,60	10,00	9,50	6,30	45,65	35,85	146,10	17,80	16,00
1+010,000	2,71	1,81	4,45	10,41	17,24	1,78	1,60	10,00	13,55	9,05	46,55	71,15	152,60	17,80	16,00
1+020,000	2,40	1,61	3,87	4,41	18,61	1,78	1,60	10,00	25,55	17,10	41,60	74,10	179,25	17,80	16,00
1+030,000	2,71	1,80	3,28	4,68	21,42	1,78	1,60	10,00	25,55	17,05	35,75	45,45	200,15	17,80	16,00
1+040,000	2,49	1,66	4,13	4,64	15,75	1,78	1,60	10,00	26,00	17,30	37,05	46,60	185,85	17,80	16,00
1+050,000	2,55	1,69	3,36	4,54	14,46	1,78	1,60	10,00	25,20	16,75	37,45	45,90	151,05	17,80	16,00
1+060,000	2,58	1,71	3,46	4,50	14,21	1,78	1,60	10,00	25,65	17,00	34,10	45,20	143,35	17,80	16,00
1+070,000	2,58	1,72	3,52	4,50	13,84	1,78	1,60	10,00	25,80	17,15	34,90	45,00	140,25	17,80	16,00
1+080,000	2,59	1,72	3,52	4,52	13,54	1,78	1,60	10,00	25,85	17,20	35,20	45,10	136,90	17,80	16,00
1+090,000	2,69	1,79	3,41	4,69	13,65	1,78	1,60	10,00	26,40	17,55	34,65	46,05	135,95	17,80	16,00
1+100,000	2,79	1,86	3,33	4,93	13,63	1,78	1,60	10,00	27,40	18,25	33,70	48,10	136,40	17,80	16,00
1+110,000	2,77	1,84	3,29	4,90	13,44	1,78	1,60	10,00	27,80	18,50	33,10	49,15	135,35	17,80	16,00
1+120,000	2,74	1,82	3,25	4,87	13,16	1,78	1,60	10,00	27,55	18,30	32,70	48,85	133,00	17,80	16,00
1+130,000	2,77	1,85	3,26	4,94	12,82	1,78	1,60	10,00	27,55	18,35	32,55	49,05	129,90	17,80	16,00
1+140,000	2,91	1,94	3,39	5,13	12,47	1,78	1,60	10,00	28,40	18,95	33,25	50,35	126,45	17,80	16,00
1+150,000	3,05	2,03	3,47	5,33	12,03	1,78	1,60	10,00	29,80	19,85	34,30	52,30	122,50	17,80	16,00
1+160,000	3,18	2,12	3,49	5,36	11,67	1,78	1,60	10,00	31,15	20,75	34,80	53,45	118,50	17,80	16,00
1+170,000	3,15	2,09	3,53	4,98	11,81	1,78	1,60	10,00	31,65	21,05	35,10	51,70	117,40	17,80	16,00
1+180,000	3,25	2,17	3,40	4,42	11,99	1,78	1,60	10,00	32,00	21,30	34,65	47,00	119,00	17,80	16,00
1+190,000	3,26	2,16	3,33	4,88	12,20	1,78	1,60	10,00	32,55	21,65	33,65	46,50	120,95	17,80	16,00
1+200,000	2,95	1,96	4,04	4,93	13,79	1,78	1,60	10,00	31,05	20,60	36,85	49,05	129,95	17,80	16,00
1+210,000	2,64	1,75	3,98	4,44	15,24	1,78	1,60	10,00	27,95	18,55	40,10	46,85	145,15	17,80	16,00
1+220,000	2,26	1,51	3,61	4,21	15,14	1,78	1,60	10,00	24,50	16,30	37,95	43,25	151,90	17,80	16,00
1+230,000	1,65	1,10	3,83	4,30	15,57	1,78	1,60	10,00	19,55	13,05	37,20	42,55	153,55	17,80	16,00
1+240,000	1,28	0,90	4,75	4,31	18,05	1,78	1,60	10,00	14,65	10,00	42,90	43,05	168,10	17,80	16,00
1+250,000	1,26	0,83	4,74	4,23	18,29	1,78	1,60	10,00	12,70	8,65	47,45	42,70	181,70	17,80	16,00
1+260,000	2,40	1,59	4,78	9,45	16,99	1,78	1,60	10,00	18,30	12,10	47,60	68,40	176,40	17,80	16,00
1+270,000	2,53	1,69	4,57	9,49	19,48	1,78	1,60	10,00	24,65	16,40	46,75	94,70	182,35	17,80	16,00
1+280,000	2,50	1,67	4,85	7,49	23,49	1,78	1,60	10,00	25,15	16,80	47,10	84,90	214,85	17,80	16,00
1+290,000	3,01	2,00	3,46	4,50	26,57	1,78	1,60	10,00	27,55	18,35	41,55	59,95	250,30	17,80	16,00
1+300,000	3,66	2,44	3,87	3,47	26,80	1,78	1,60	10,00	33,35	22,20	36,65	39,85	266,85	17,80	16,00
1+310,000	3,85	2,56	3,48	3,28	20,28	1,78	1,60	10,00	37,55	25,00	36,75	33,75	235,40	17,80	16,00
1+320,000	3,49	2,32	3,58	3,21	13,30	1,78	1,60	10,00	36,70	24,40	35,30	32,45	167,90	17,80	16,00
1+330,000	2,88	1,92	3,66	3,21	11,33	1,78	1,60	10,00	31,85	21,20	36,20	32,10	123,15	17,80	16,00
1+340,000	3,09	2,06	3,56	3,41	12,79	1,78	1,60	10,00	29,85	19,90	36,10	33,10	120,60	17,80	16,00
1+350,000	0,85	0,61	4,75	3,67	11,27	1,78	1,59	10,00	19,70	13,35	41,55	35,40	120,30	17,80	15,95
1+360,000	1,34	0,90	4,39	2,77	11,37	1,78	1,60	10,00	10,95	7,55	45,70	32,20	113,20	17,80	15,95
1+370,000	1,12	0,75	4,55	1,89	9,96	1,78	1,60	10,00	12,30	8,25	44,70	23,30	106,65	17,80	16,00
1+380,000	0,61	0,41	0,00	0,00	3,02	1,78	1,60	10,00	8,65	5,80	22,75	9,45	64,90	17,80	16,00
1+390,000	0,51	0,34	0,00	0,00	2,35	0,00	1,60	10,00	5,60	3,75	0,00	0,00	26,85	8,90	16,00
1+400,000	0,29	0,26	0,73	0,00	0,20	0,00	1,38	10,00	4,00	3,00	3,65	0,00	12,75	0,00	14,90
1+410,000	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	1,23	10,00	1,45	1,30	9,30	0,00	1,00	0,00	13,05
1+413,244	0,00	0,00	1,17	0,00	0,00	0,00	1,17	3,24	0,00	0,00	3,73	0,00	0,00	0,00	3,89
								TOTAL	**2.911,90**	**2.664,40**	**4.946,43**	**5.478,20**	**15.047,05**	**2.107,75**	**2.038,19**

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS CAMINO ACCESO A FINCAS TORRES DE BERRELLÉN

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA SANEO	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN SANEO	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,00	0,00	0,92	0,00	1,10						
0+010,000	2,78	1,85	0,00	13,83	1,09	10,00	13,90	9,25	4,60	69,15	10,95
0+020,000	2,91	1,93	0,00	13,37	1,10	10,00	28,45	18,90	0,00	136,00	10,95
0+030,000	2,90	1,94	0,00	13,92	1,10	10,00	29,05	19,35	0,00	136,45	11,00
0+040,000	2,99	2,00	0,00	12,57	1,10	10,00	29,45	19,70	0,00	132,45	11,00
0+050,000	3,04	2,02	0,00	10,97	1,10	10,00	30,15	20,10	0,00	117,70	11,00
0+055,000	3,05	2,04	0,00	10,18	1,10	5,00	15,23	10,15	0,00	52,88	5,50
0+065,000	3,24	2,17	0,00	9,76	1,10	10,00	31,45	21,05	0,00	99,70	11,00
0+070,000	3,35	2,23	0,00	11,28	1,10	5,00	16,48	11,00	0,00	52,60	5,50
0+080,000	3,40	2,27	0,00	12,39	1,10	10,00	33,75	22,50	0,00	118,35	11,00
0+090,000	3,36	2,25	0,00	13,10	1,10	10,00	33,80	22,60	0,00	127,45	11,00
0+100,000	3,20	2,14	0,00	13,01	1,10	10,00	32,80	21,95	0,00	130,55	11,00
0+110,000	3,03	2,03	0,00	13,00	1,10	10,00	31,15	20,85	0,00	130,05	11,00
0+120,000	2,88	1,92	0,00	13,10	1,10	10,00	29,55	19,75	0,00	130,50	11,00
0+130,000	2,81	1,88	0,00	13,03	1,10	10,00	28,45	19,00	0,00	130,65	11,00
0+140,000	2,79	1,87	0,00	12,84	1,10	10,00	28,00	18,75	0,00	129,35	11,00
0+150,000	2,76	1,84	0,00	12,45	1,10	10,00	27,75	18,55	0,00	126,45	11,00
0+160,000	2,60	1,73	0,00	11,22	1,10	10,00	26,80	17,85	0,00	118,35	11,00
0+165,000	2,51	1,68	0,00	10,53	1,10	5,00	12,78	8,53	0,00	54,38	5,50
0+180,000	2,01	1,35	0,00	8,60	1,10	15,00	33,90	22,73	0,00	143,48	16,50
0+190,000	1,89	1,26	0,00	9,60	1,10	10,00	19,50	13,05	0,00	91,00	11,00
0+200,000	2,05	1,38	0,00	10,03	1,10	10,00	19,70	13,20	0,00	98,15	11,00
0+210,000	2,04	1,36	0,00	9,01	1,09	10,00	20,45	13,70	0,00	95,20	10,95
0+220,000	2,00	1,33	0,00	9,02	1,10	10,00	20,20	13,45	0,00	90,15	10,95
0+230,000	2,35	1,56	0,00	12,83	1,10	10,00	21,75	14,45	0,00	109,25	11,00
0+240,000	1,47	0,98	0,00	2,34	1,10	10,00	19,10	12,70	0,00	75,85	11,00
0+250,000	1,44	0,96	0,00	2,29	1,10	10,00	14,55	9,70	0,00	23,15	11,00
0+255,000	1,33	0,89	0,00	2,15	1,10	5,00	6,93	4,63	0,00	11,10	5,50
0+260,000	0,79	0,53	0,00	1,05	0,88	5,00	5,30	3,55	0,00	8,00	4,95
						TOTAL	**660,35**	**440,98**	**4,60**	**2.738,33**	**285,25**

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 1

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	1,10	0,90	1,07	1,07					
0+005,000	1,42	0,01	2,50	1,38	5,00	6,30	2,28	8,93	6,13
0+010,000	3,08	0,00	7,67	1,98	5,00	11,25	0,03	25,43	8,40
0+014,626	0,00	0,00	1,10	0,77	4,63	7,12	0,00	20,29	6,36
					TOTAL	**24,67**	**2,30**	**54,64**	20,89

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 2

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,69	0,88	0,14	1,38					
0+005,000	0,88	0,26	0,88	1,38	5,00	3,93	2,85	2,55	6,90
0+010,000	1,11	0,00	2,93	1,38	5,00	4,98	0,65	9,53	6,90
0+015,000	1,35	0,00	5,70	1,38	5,00	6,15	0,00	21,58	6,90
0+020,679	0,00	0,00	0,01	0,46	5,68	3,83	0,00	16,21	5,22
					TOTAL	**18,88**	**3,50**	**49,86**	**25,92**

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 3

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	1,11	2,64	0,00	1,38					
0+005,000	1,09	1,35	0,04	1,38	5,00	5,50	9,98	0,10	6,90

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

0+010,000	0,59	0,01	1,94	1,38	5,00	4,20	3,40	4,95	6,90
0+015,000	0,70	0,00	4,35	1,39	5,00	3,23	0,03	15,73	6,93
0+020,000	2,25	0,00	7,40	2,74	5,00	7,38	0,00	29,38	10,33
0+021,333	0,00	0,00	1,38	1,07	1,33	1,50	0,00	5,85	2,54
					TOTAL	**21,80**	**13,40**	**56,00**	**33,59**

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 4

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,36	1,26	0,03	1,38					
0+005,000	0,30	0,44	0,20	1,38	5,00	1,65	4,25	0,58	6,90
0+010,000	0,00	0,00	1,14	1,38	5,00	0,75	1,10	3,35	6,90
0+015,000	0,00	0,00	2,65	1,39	5,00	0,00	0,00	9,48	6,93
0+020,000	0,44	0,00	4,56	1,64	5,00	1,10	0,00	18,03	7,58
0+020,182	0,50	0,00	3,29	1,21	0,18	0,09	0,00	0,71	0,26
					TOTAL	**3,59**	**5,35**	**32,14**	**28,56**

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 5

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,00	1,81	0,00	1,68					
0+005,000	0,00	1,84	0,00	1,68	5,00	0,00	9,13	0,00	8,40
0+010,000	0,00	0,22	0,00	1,68	5,00	0,00	5,15	0,00	8,40
0+015,000	0,23	0,00	2,25	1,68	5,00	0,58	0,55	5,63	8,40
0+020,000	0,42	0,00	5,04	1,68	5,00	1,63	0,00	18,23	8,40
0+025,000	0,86	0,00	8,32	1,68	5,00	3,20	0,00	33,40	8,40
0+030,000	3,40	0,00	14,73	1,85	5,00	10,65	0,00	57,63	8,83
0+035,000	2,48	0,00	15,54	2,73	5,00	14,70	0,00	75,68	11,45

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

0+040,000	1,34	0,00	8,66	1,49	5,00	9,55	0,00	60,50	10,55
0+045,000	0,44	0,00	2,79	0,53	5,00	4,45	0,00	28,63	5,05
0+050,709	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	1,26	0,00	7,96	1,51
					TOTAL	**46,01**	**14,83**	**287,64**	**79,39**

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 6

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,00	2,03	0,00	1,68					
0+005,000	0,00	1,37	0,00	1,68	5,00	0,00	8,50	0,00	8,40
0+010,000	0,00	0,00	1,34	1,68	5,00	0,00	3,43	3,35	8,40
0+015,000	0,00	0,00	4,58	1,68	5,00	0,00	0,00	14,80	8,40
0+020,000	0,00	0,00	9,00	1,92	5,00	0,00	0,00	33,95	9,00
0+025,000	0,00	0,00	20,95	3,93	5,00	0,00	0,00	74,88	14,63
0+026,206	0,00	0,00	11,21	2,19	1,21	0,00	0,00	19,39	3,69
					TOTAL	**0,00**	**11,93**	**146,37**	**52,52**

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 7

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,87	0,78	0,24	1,38					
0+005,000	1,25	0,00	2,57	1,38	5,00	5,30	1,95	7,03	6,90
0+010,000	1,93	0,00	9,59	1,46	5,00	7,95	0,00	30,40	7,10
0+015,000	1,36	0,00	10,58	1,29	5,00	8,23	0,00	50,43	6,88
0+015,538	1,45	0,00	8,63	0,90	0,54	0,76	0,00	5,17	0,59
					TOTAL	**22,23**	**1,95**	**93,02**	**21,46**

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 8

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,43	1,23	0,00	1,38					
0+005,000	0,49	0,00	0,91	1,38	5,00	2,30	3,08	2,28	6,90
0+010,000	0,99	0,00	5,88	1,38	5,00	3,70	0,00	16,98	6,90
0+015,000	1,47	0,00	10,73	1,61	5,00	6,15	0,00	41,53	7,48
0+020,000	1,67	0,00	9,52	2,02	5,00	7,85	0,00	50,63	9,08
0+023,588	0,37	0,00	2,07	0,74	3,59	3,66	0,00	20,79	4,95
					TOTAL	**23,66**	**3,08**	**132,19**	**35,30**

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 9

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,00	2,09	0,00	1,68					
0+005,000	0,09	1,07	0,01	1,70	5,00	0,23	7,90	0,03	8,45
0+010,000	0,40	0,00	2,17	2,18	5,00	1,23	2,68	5,45	9,70
0+015,000	0,00	0,00	10,28	3,77	5,00	1,00	0,00	31,13	14,88
0+019,719	0,00	0,00	7,09	2,36	4,72	0,00	0,00	40,98	14,46
					TOTAL	**2,45**	**10,58**	**77,58**	**47,49**

RESUMEN MEDICIÓN DE ACCESOS A DEFENSA DE TORRES DE BERRELLÉN

	T. VEGETAL	DESMONTE	TERRAPLÉN	CORONACIÓN
ACCESO 1	24,67	2,30	54,64	20,89
ACCESO 2	18,88	3,50	49,86	25,92
ACCESO 3	21,80	13,40	56,00	33,59
ACCESO 4	3,59	5,35	32,14	28,56
ACCESO 5	46,01	14,83	287,64	79,39

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

ACCESO 6	0,00	11,93	146,37	52,52
ACCESO 7	22,23	1,95	93,02	21,46
ACCESO 8	23,66	3,08	132,19	35,30
ACCESO 9	2,45	10,58	77,58	47,49

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

EJE DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
SUPERFICIE DE TALUDES

Estación	Ter.Sup.I.	Ter.Sup.D.
0+000	0,00	0,00
	6,60	3,62
0+010	6,60	3,62
	5,88	0,35
0+020	12,48	3,97
	1,07	2,94
0+030	13,54	6,91
	0,00	3,69
0+040	13,54	10,61
	0,00	2,89
0+050	13,54	13,50
	0,00	0,94
0+060	13,54	14,44
	0,00	0,00
0+070	13,54	14,44
	0,00	2,01
0+080	13,54	16,45
	3,08	11,71
0+090	16,62	28,16
	9,53	13,04
0+100	26,15	41,20
	10,59	13,33
0+110	36,74	54,53
	8,90	13,12
0+120	45,64	67,65
	7,21	11,63
0+130	52,85	79,28
	7,01	9,69
0+140	59,86	88,97
	9,71	13,28
0+150	69,56	102,25
	11,20	12,87
0+160	80,76	115,12
	18,00	5,75
0+170	98,77	120,87
	18,87	5,76
0+180	117,63	126,63
	19,03	6,07
0+190	136,66	132,70
	19,11	6,43
0+200	155,77	139,13
	19,31	7,05
0+210	175,08	146,18
	19,71	7,69
0+220	194,79	153,86
	20,13	8,11
0+230	214,92	161,97
	20,55	8,53
0+240	235,47	170,51
	20,90	8,90
0+250	256,37	179,40
	20,60	9,65
0+260	276,98	189,05
	19,98	10,58
0+270	296,96	199,64
	17,48	13,17
0+280	314,44	212,81
	18,49	14,87
0+290	332,93	227,68
	29,61	12,55
0+300	362,54	240,22
	30,68	11,61
0+310	393,22	251,83
	31,33	12,42
0+320	424,55	264,25

EJE DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
SUPERFICIE DE TALUDES

Estación	Ter.Sup.I.	Ter.Sup.D.
	32,21	12,19
0+330	456,76	276,44
	32,49	11,75
0+340	489,25	288,19
	31,27	11,98
0+350	520,52	300,17
	30,50	12,90
0+360	551,02	313,06
	29,85	13,40
0+370	580,87	326,46
	30,84	13,55
0+380	611,71	340,02
	31,33	13,68
0+390	643,04	353,70
	31,44	13,74
0+400	674,48	367,44
	32,00	13,73
0+410	706,48	381,17
	32,36	13,61
0+420	738,84	394,78
	30,93	13,40
0+430	769,77	408,18
	32,95	13,68
0+440	802,72	421,86
	40,73	13,66
0+450	843,45	435,52
	38,29	13,10
0+460	881,74	448,62
	36,13	12,53
0+470	917,87	461,15
	35,01	12,00
0+480	952,87	473,15
	34,73	12,20
0+490	987,61	485,35
	34,58	12,52
0+500	1.022,18	497,88
	34,55	12,80
0+510	1.056,73	510,68
	34,48	12,67
0+520	1.091,21	523,35
	34,32	12,34
0+530	1.125,53	535,69
	34,16	12,03
0+540	1.159,69	547,72
	33,94	11,84
0+550	1.193,62	559,56
	33,64	11,87
0+560	1.227,26	571,43
	33,36	11,94
0+570	1.260,62	583,37
	33,06	12,01
0+580	1.293,68	595,39
	32,23	12,01
0+590	1.325,91	607,40
	30,20	12,52
0+600	1.356,11	619,92
	25,93	12,29
0+610	1.382,04	632,21
	10,21	6,77
0+620	1.392,26	638,98
	0,00	1,47
0+630	1.392,26	640,45
	0,35	1,63
0+640	1.392,61	642,08
	1,11	2,40

EJE DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
SUPERFICIE DE TALUDES

Estación	Ter.Sup.I.	Ter.Sup.D.
0+650	1.393,72	644,48
	1,58	3,16
0+660	1.395,30	647,64
	2,47	3,89
0+670	1.397,77	651,53
	4,19	5,30
0+680	1.401,96	656,83
	3,36	9,32
0+690	1.405,32	666,15
	8,49	13,10
0+700	1.413,81	679,25
	17,05	16,52
0+710	1.430,86	695,77
	16,79	17,46
0+720	1.447,65	713,23
	16,53	17,66
0+730	1.464,18	730,89
	16,10	17,09
0+740	1.480,29	747,99
	15,67	15,29
0+750	1.495,96	763,27
	15,51	15,76
0+760	1.511,47	779,04
	15,53	17,18
0+770	1.526,99	796,21
	15,43	17,05
0+780	1.542,43	813,26
	15,22	16,67
0+790	1.557,65	829,94
	14,77	15,90
0+800	1.572,42	845,84
	14,21	15,96
0+810	1.586,63	861,80
	13,74	16,22
0+820	1.600,37	878,03
	13,45	15,60
0+830	1.613,81	893,63
	16,45	16,60
0+840	1.630,27	910,23
	16,14	17,28
0+850	1.646,41	927,51
	14,21	20,15
0+860	1.660,62	947,66
	14,41	19,25
0+870	1.675,04	966,91
	18,09	18,22
0+880	1.693,12	985,13
	19,75	20,86
0+890	1.712,88	1.005,99
	22,04	29,48
0+900	1.734,92	1.035,47
	22,67	32,29
0+910	1.757,59	1.067,76
	22,99	31,45
0+920	1.780,57	1.099,20
	23,65	35,30
0+930	1.804,22	1.134,51
	24,38	36,20
0+940	1.828,60	1.170,71
	25,87	34,03
0+950	1.854,47	1.204,75
	25,19	34,10
0+960	1.879,66	1.238,84
	23,10	33,95
0+970	1.902,76	1.272,80

EJE DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

SUPERFICIE DE TALUDES

Estación	Ter.Sup.I.	Ter.Sup.D.
	25,62	29,82
0+980	1.928,38	1.302,61
	26,76	28,59
0+990	1.955,14	1.331,20
	25,35	32,87
1+000	1.980,49	1.364,07
	39,09	33,29
1+010	2.019,58	1.397,37
	33,87	35,02
1+020	2.053,45	1.432,39
	29,00	35,66
1+030	2.082,45	1.468,04
	31,35	24,88
1+040	2.113,80	1.492,92
	30,95	22,47
1+050	2.144,75	1.515,39
	30,70	22,75
1+060	2.175,45	1.538,15
	30,36	22,53
1+070	2.205,81	1.560,68
	30,41	21,96
1+080	2.236,23	1.582,64
	30,59	21,61
1+090	2.266,82	1.604,25
	31,07	21,55
1+100	2.297,89	1.625,80
	31,36	21,40
1+110	2.329,25	1.647,20
	31,34	20,97
1+120	2.360,59	1.668,17
	31,33	20,37
1+130	2.391,92	1.688,54
	30,92	20,19
1+140	2.422,85	1.708,73
	30,43	20,09
1+150	2.453,28	1.728,82
	29,96	19,96
1+160	2.483,24	1.748,79
	29,64	19,84
1+170	2.512,88	1.768,63
	28,73	20,91
1+180	2.541,61	1.789,54
	28,91	22,02
1+190	2.570,52	1.811,56
	29,31	22,62
1+200	2.599,83	1.834,18
	29,87	23,14
1+210	2.629,71	1.857,32
	30,48	23,36
1+220	2.660,18	1.880,68
	30,39	21,79
1+230	2.690,58	1.902,47
	30,26	24,36
1+240	2.720,84	1.926,83
	28,89	37,83
1+250	2.749,73	1.964,66
	34,22	38,51
1+260	2.783,95	2.003,17
	52,92	35,94
1+270	2.836,87	2.039,12
	45,75	33,20
1+280	2.882,62	2.072,32
	27,47	31,99
1+290	2.910,09	2.104,31
	17,81	37,86

EJE DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
SUPERFICIE DE TALUDES

Estación	Ter.Sup.I.	Ter.Sup.D.
1+300	2.927,90	2.142,17
	16,34	54,89
1+310	2.944,24	2.197,06
	15,53	53,89
1+320	2.959,77	2.250,95
	15,40	25,05
1+330	2.975,17	2.276,01
	15,92	21,56
1+340	2.991,09	2.297,56
	17,07	25,42
1+350	3.008,16	2.322,98
	19,84	16,96
1+360	3.028,00	2.339,94
	19,09	12,76
1+370	3.047,09	2.352,70
	12,56	9,42
1+380	3.059,65	2.362,12
	4,22	4,86
1+390	3.063,87	2.366,98
	0,55	1,11
1+400	3.064,42	2.368,09
	0,00	0,00
1+410	3.064,42	2.368,09
	0,00	0,00
1+413,245	3.064,42	2.368,09
TOTAL:	**3.064,42**	**2.368,09**

EJE ESCORREDERO
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+000,000	0	0	3,05
	5	7	
0+005,000	5	7	1,18
	6	11	
0+010,000	11	18	3,10
	4	15	
0+015,000	15	33	3,05
	4	15	
0+020,000	19	48	2,83
	4	12	
0+025,000	23	59	1,79
	4	15	
0+030,000	27	75	4,25
	4	22	
0+035,000	31	97	4,60
	4	23	
0+040,000	35	120	4,58
	4	23	
0+045,000	40	142	4,55
	4	23	
0+050,000	44	165	9,07
	12	39	
0+055,000	56	204	6,37
	11	32	
0+060,000	66	236	6,36
	11	32	
0+065,000	77	267	6,36
	11	32	
0+070,000	88	299	6,42
	11	32	

EJE ESCORREDERO
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+075,000	98	332	6,48
	11	33	
0+080,000	109	364	6,53
	11	33	
0+085,000	120	397	6,57
	11	33	
0+090,000	131	430	6,57
	11	33	
0+095,000	142	463	6,57
	11	33	
0+100,000	153	496	6,59
	11	33	
0+105,000	163	529	6,62
	11	33	
0+110,000	174	562	6,64
	11	33	
0+115,000	185	595	6,67
	11	34	
0+120,000	196	629	6,73
	11	34	
0+125,000	207	662	6,76
	11	34	
0+130,000	218	696	6,76
	11	34	
0+135,000	229	730	6,76
	11	34	
0+140,000	240	764	6,76
	11	34	
0+145,000	251	797	6,76
	11	34	
0+150,000	262	831	6,76
	11	34	
0+155,000	273	865	6,76
	11	34	
0+160,000	284	899	6,72
	11	33	
0+165,000	295	932	6,66
	11	33	
0+170,000	306	965	6,57
	11	32	
0+175,000	317	997	6,16
	10	30	
0+180,000	327	1.027	5,94
	10	29	
0+185,000	338	1.057	5,84
	10	29	
0+190,000	348	1.086	5,77
	10	29	
0+195,000	358	1.115	5,71
	10	28	
0+200,000	368	1.143	5,64
	10	28	
0+205,000	378	1.171	5,58
	10	28	
0+210,000	389	1.199	5,52
	10	28	
0+215,000	399	1.227	5,64
	10	28	
0+220,000	409	1.255	5,72
	10	29	
0+225,000	419	1.284	5,72
	10	29	
0+230,000	429	1.312	5,72
	10	29	
0+235,000	440	1.341	5,96

EJE ESCORREDERO
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
	9	19	
0+240,000	448	1.361	1,83
	7	9	
0+245,000	455	1.370	1,90
	7	10	
0+250,000	462	1.380	2,00
	7	10	
0+255,000	468	1.390	2,14
	7	11	
0+260,000	475	1.402	2,36
	7	12	
0+265,000	483	1.414	2,61
	8	14	
0+270,000	490	1.428	2,87
	8	15	
0+275,000	498	1.443	3,33
	8	15	
0+280,000	506	1.459	2,79
	8	14	
0+285,000	514	1.473	2,89
	8	15	
0+290,000	521	1.487	2,97
	8	15	
0+295,000	529	1.502	2,97
	7	15	
0+300,000	536	1.517	2,84
	7	12	
0+305,000	544	1.529	1,88
	8	5	
0+310,000	551	1.533	0,04
	8	0	
0+315,000	559	1.533	0,00
	9	0	
0+320,000	568	1.533	0,00
	10	0	
0+325,000	578	1.533	0,00
	8	0	
0+330,000	586	1.533	0,00
	1	0	
0+330,830	587	1.533	0,00

RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+000,000	0	0	0,00
	1	0	
0+010,000	1	0	0,00
	16	21	
0+020,000	17	21	4,28
	42	116	
0+030,000	59	137	18,92
	52	144	
0+040,000	111	282	9,94
	50	81	
0+050,000	161	363	6,27
	50	90	
0+060,000	211	453	11,73
	51	117	
0+070,000	263	569	11,61
	53	147	

RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+080,000	316	716	17,84
	55	142	
0+090,000	371	859	10,62
	49	86	
0+100,000	420	945	6,58
	51	126	
0+110,000	472	1.071	18,58
	66	253	
0+120,000	538	1.324	32,06
	73	375	
0+130,000	610	1.698	42,85
	62	312	
0+140,000	672	2.010	19,49
	51	174	
0+150,000	723	2.184	15,26
	50	168	
0+160,000	774	2.352	18,30
	52	162	
0+170,000	826	2.514	14,12
	49	123	
0+180,000	875	2.637	10,55
	45	126	
0+190,000	920	2.763	14,67
	42	140	
0+200,000	962	2.904	13,42
	46	198	
0+210,000	1.009	3.101	26,13
	54	188	
0+220,000	1.063	3.289	11,49
	52	104	
0+230,000	1.115	3.394	9,98
	61	164	
0+240,000	1.176	3.558	22,86
	67	205	
0+250,000	1.244	3.763	18,17
	66	295	
0+260,000	1.309	4.058	40,39
	71	410	
0+270,000	1.380	4.467	41,53
	73	267	
0+280,000	1.453	4.735	11,97
	65	145	
0+290,000	1.518	4.879	16,97
	61	177	
0+300,000	1.580	5.056	18,41
	61	201	
0+310,000	1.641	5.258	21,86
	62	204	
0+320,000	1.703	5.462	19,02
	72	310	
0+330,000	1.775	5.772	42,98
	81	305	
0+340,000	1.856	6.077	18,01
	75	173	
0+350,000	1.931	6.250	16,62
	63	122	
0+360,000	1.993	6.372	7,74
	69	118	
0+370,000	2.062	6.490	15,91
	82	151	
0+380,000	2.145	6.641	14,23
	51	72	
0+390,000	2.195	6.713	0,14
	16	5	
0+400,000	2.211	6.718	0,95

RETIRADA DEFENSA TORRES DE BERRELLÉN

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
	39	64	
0+410,000	2.250	6.782	11,87
	67	169	
0+420,000	2.318	6.952	22,00
	77	254	
0+430,000	2.394	7.206	29,23
	87	392	
0+440,000	2.481	7.598	49,09
	87	467	
0+450,000	2.568	8.064	44,23
	94	440	
0+460,000	2.662	8.504	43,78
	7	28	
0+460,632	2.669	8.532	44,13

MOVIMIENTO DE TIERRAS DEFENSA DE SOBRADIEL

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA SANEO	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA S. SELECCIO.	ÁREA EXPLANADA	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN SANEO	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN S. SELECCIO.	VOLUMEN EXPLANADA	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,00	0,00	5,85	0,00	4,12	0,00	1,50								
0+010,000	2,41	1,62	2,47	0,00	10,59	0,00	1,60	10,00	12,05	8,10	41,60	0,00	73,55	0,00	15,50
0+020,000	2,33	1,56	3,55	0,00	10,38	0,00	1,60	10,00	23,70	15,90	30,10	0,00	104,85	0,00	16,00
0+030,000	2,32	1,55	3,66	0,00	9,06	0,00	1,60	10,00	23,25	15,55	36,05	0,00	97,20	0,00	16,00
0+040,000	2,66	1,78	3,52	0,64	8,74	1,78	1,60	10,00	24,90	16,65	35,90	3,20	89,00	8,90	16,00
0+050,000	2,77	1,84	3,68	1,29	10,45	1,78	1,60	10,00	27,15	18,10	36,00	9,65	95,95	17,80	16,00
0+060,000	2,92	1,95	3,72	1,77	12,09	1,78	1,60	10,00	28,45	18,95	37,00	15,30	112,70	17,80	16,00
0+070,000	2,88	1,92	3,86	1,69	13,35	1,78	1,60	10,00	29,00	19,35	37,90	17,30	127,20	17,80	16,00
0+080,000	2,99	2,00	3,96	2,49	13,26	1,78	1,60	10,00	29,35	19,60	39,10	20,90	133,05	17,80	16,00
0+090,000	2,86	1,91	3,58	2,32	15,13	1,78	1,60	10,00	29,25	19,55	37,70	24,05	141,95	17,80	16,00
0+100,000	2,97	1,98	3,59	0,52	15,50	1,78	1,60	10,00	29,15	19,45	35,85	14,20	153,15	17,80	16,00
0+110,000	3,38	2,26	3,56	3,83	17,13	1,78	1,60	10,00	31,75	21,20	35,75	21,75	163,15	17,80	16,00
0+120,000	3,89	2,60	3,18	5,00	23,16	1,78	1,60	10,00	36,35	24,30	33,70	44,15	201,45	17,80	16,00
0+130,000	4,26	2,85	3,48	6,99	29,28	1,78	1,60	10,00	40,75	27,25	33,30	59,95	262,20	17,80	16,00
0+140,000	4,41	2,93	3,57	7,51	26,69	1,78	1,60	10,00	43,35	28,90	35,25	72,50	279,85	17,80	16,00
0+150,000	4,42	2,95	3,41	7,51	30,34	1,78	1,60	10,00	44,15	29,40	34,90	75,10	285,15	17,80	16,00
0+160,000	4,46	2,97	3,40	7,71	30,64	1,78	1,60	10,00	44,40	29,60	34,05	76,10	304,90	17,80	16,00
0+170,000	4,47	2,98	3,44	7,72	30,77	1,78	1,60	10,00	44,65	29,75	34,20	77,15	307,05	17,80	16,00
0+180,000	4,49	2,99	3,42	7,78	31,08	1,78	1,60	10,00	44,80	29,85	34,30	77,50	309,25	17,80	16,00
0+190,000	4,51	3,01	3,41	7,84	31,41	1,78	1,60	10,00	45,00	30,00	34,15	78,10	312,45	17,80	16,00
0+200,000	4,54	3,02	3,38	7,91	31,79	1,78	1,60	10,00	45,25	30,15	33,95	78,75	316,00	17,80	16,00
0+210,000	4,55	3,03	3,39	7,94	31,97	1,78	1,60	10,00	45,45	30,25	33,85	79,25	318,80	17,80	16,00
0+220,000	4,56	3,04	3,41	7,99	32,16	1,78	1,60	10,00	45,55	30,35	34,00	79,65	320,65	17,80	16,00
0+230,000	2,30	3,07	3,34	8,09	32,73	1,78	1,60	10,00	34,30	30,55	33,75	80,40	324,45	17,80	16,00
0+240,000	4,67	3,11	3,21	8,25	33,64	1,78	1,60	10,00	34,85	30,90	32,75	81,70	331,85	17,80	16,00
0+250,000	4,67	3,11	3,24	8,26	32,42	1,78	1,60	10,00	46,70	31,10	32,25	82,55	330,30	17,80	16,00
0+260,000	4,66	3,11	3,27	8,23	33,86	1,78	1,60	10,00	46,65	31,10	32,55	82,45	331,40	17,80	16,00
0+270,000	4,70	3,13	3,26	8,37	34,14	1,78	1,60	10,00	46,80	31,20	32,65	83,00	340,00	17,80	16,00
0+280,000	4,73	3,15	3,20	8,61	34,49	1,78	1,60	10,00	47,15	31,40	32,30	84,90	343,15	17,80	16,00
0+290,000	4,72	3,15	3,22	8,60	34,70	1,78	1,60	10,00	47,25	31,50	32,10	86,05	345,95	17,80	16,00
0+300,000	4,68	3,12	3,23	8,44	34,90	1,78	1,60	10,00	47,00	31,35	32,25	85,20	348,00	17,80	16,00
0+310,000	4,53	3,02	3,87	7,82	32,72	1,78	1,60	10,00	46,05	30,70	35,50	81,30	338,10	17,80	16,00
0+320,000	4,56	3,04	3,83	7,97	32,92	1,78	1,60	10,00	45,45	30,30	38,50	78,95	328,20	17,80	16,00
0+330,000	4,55	3,04	3,85	7,92	33,03	1,78	1,60	10,00	45,55	30,40	38,40	79,45	329,75	17,80	16,00
0+340,000	4,53	3,02	4,06	7,67	32,66	1,78	1,60	10,00	45,40	30,30	39,55	77,95	328,45	17,80	16,00
0+350,000	4,62	3,08	3,66	8,21	34,38	1,78	1,60	10,00	45,75	30,50	38,60	79,40	335,20	17,80	16,00
0+360,000	4,64	3,10	3,61	8,10	34,65	1,78	1,60	10,00	46,30	30,90	36,35	81,55	345,15	17,80	16,00
0+370,000	4,56	3,04	3,95	7,63	33,82	1,78	1,60	10,00	46,00	30,70	37,80	78,65	342,35	17,80	16,00
0+380,000	4,81	3,20	3,44	8,81	36,06	1,78	1,60	10,00	46,85	31,20	36,95	82,20	349,40	17,80	16,00
0+390,000	4,84	3,22	3,36	8,87	36,65	1,78	1,60	10,00	48,25	32,10	34,00	88,40	363,55	17,80	16,00
0+400,000	4,86	3,24	3,33	8,92	37,13	1,78	1,60	10,00	48,50	32,30	33,45	88,95	368,90	17,80	16,00
0+410,000	4,76	3,17	3,70	8,45	35,73	1,78	1,60	10,00	48,10	32,05	35,15	86,85	364,30	17,80	16,00
0+420,000	4,81	3,21	3,55	8,74	36,29	1,78	1,60	10,00	47,85	31,90	36,25	85,95	360,10	17,80	16,00
0+430,000	4,82	3,22	3,48	8,79	36,45	1,78	1,60	10,00	48,15	32,15	35,15	87,65	363,70	17,80	16,00

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS DEFENSA DE SOBRADIEL

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA SANEO	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA S. SELECCIO.	ÁREA EXPLANADA	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN SANEO	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN S. SELECCIO.	VOLUMEN EXPLANADA	VOLUMEN CORONACIÓN
0+440,000	4,81	3,21	3,47	8,75	36,19	1,78	1,60	10,00	48,15	32,15	34,75	87,70	363,20	17,80	16,00
0+450,000	4,79	3,19	3,44	8,68	35,81	1,78	1,60	10,00	48,00	32,00	34,55	87,15	360,00	17,80	16,00
0+460,000	4,76	3,17	3,41	8,58	35,36	1,78	1,60	10,00	47,75	31,80	34,25	86,30	355,85	17,80	16,00
0+470,000	4,70	3,14	3,40	8,37	34,63	1,78	1,60	10,00	47,30	31,55	34,05	84,75	349,95	17,80	16,00
0+480,000	4,65	3,10	3,40	8,23	33,85	1,78	1,60	10,00	46,75	31,20	34,00	83,00	342,40	17,80	16,00
0+490,000	4,61	3,07	3,39	8,19	33,09	1,78	1,60	10,00	46,30	30,85	33,95	82,10	334,70	17,80	16,00
0+500,000	4,57	3,05	3,42	8,09	32,23	1,78	1,60	10,00	45,90	30,60	34,05	81,40	326,60	17,80	16,00
0+510,000	4,54	3,02	3,38	7,96	31,66	1,78	1,60	10,00	45,55	30,35	34,00	80,25	319,45	17,80	16,00
0+520,000	4,50	3,00	3,32	7,85	31,18	1,78	1,60	10,00	45,20	30,10	33,50	79,05	314,20	17,80	16,00
0+530,000	4,45	2,96	3,34	7,71	32,29	1,78	1,60	10,00	44,75	29,80	33,30	77,80	317,35	17,80	16,00
0+540,000	4,40	2,93	3,33	7,55	29,59	1,78	1,60	10,00	44,25	29,45	33,35	76,30	309,40	17,80	16,00
0+550,000	4,33	2,89	3,34	7,34	28,80	1,78	1,60	10,00	43,65	29,10	33,35	74,45	291,95	17,80	16,00
0+560,000	4,27	2,85	3,44	7,06	27,89	1,78	1,60	10,00	43,00	28,70	33,90	72,00	283,45	17,80	16,00
0+570,000	4,24	2,83	3,38	7,05	27,41	1,78	1,60	10,00	42,55	28,40	34,10	70,55	276,50	17,80	16,00
0+580,000	3,23	2,16	4,22	3,81	16,05	1,78	1,60	10,00	37,35	24,95	38,00	54,30	217,30	17,80	16,00
0+590,000	3,10	2,07	3,53	2,99	17,74	1,78	1,60	10,00	31,65	21,15	38,75	34,00	168,95	17,80	16,00
0+600,000	3,52	2,35	3,36	4,85	18,51	1,78	1,60	10,00	33,10	22,10	34,45	39,20	181,25	17,80	16,00
0+610,000	3,57	2,38	3,33	5,08	18,75	1,78	1,60	10,00	35,45	23,65	33,45	49,65	186,30	17,80	16,00
0+620,000	3,61	2,40	3,40	5,25	18,65	1,78	1,60	10,00	35,90	23,90	33,65	51,65	187,00	17,80	16,00
0+630,000	3,94	2,62	3,38	6,85	19,08	1,78	1,60	10,00	37,75	25,10	33,90	60,50	188,65	17,80	16,00
0+640,000	4,10	2,73	3,53	7,98	21,82	1,78	1,60	10,00	40,20	26,75	34,55	74,15	204,50	17,80	16,00
0+650,000	4,06	2,71	3,75	8,02	23,74	1,78	1,60	10,00	40,80	27,20	36,40	80,00	227,80	17,80	16,00
0+660,000	3,34	2,23	3,58	4,80	24,35	1,78	1,60	10,00	37,00	24,70	36,65	64,10	240,45	17,80	16,00
0+670,000	3,19	2,13	3,91	2,35	21,39	1,78	1,60	10,00	32,65	21,80	37,45	35,75	228,70	17,80	16,00
0+680,000	3,34	2,22	4,73	1,79	15,21	1,78	1,60	10,00	32,65	21,75	43,20	20,70	183,00	17,80	16,00
0+690,000	2,16	1,44	3,36	0,00	7,97	0,00	1,60	10,00	27,50	18,30	40,45	8,95	115,90	8,90	16,00
0+700,000	2,29	1,53	3,50	0,00	7,03	0,00	1,60	10,00	22,25	14,85	34,30	0,00	75,00	0,00	16,00
0+708,103	2,33	1,55	3,42	0,00	5,25	0,00	1,60	8,10	18,72	12,48	28,04	0,00	49,75	0,00	12,96
								TOTAL	**2.828,67**	**1.901,53**	**2.493,19**	**4.363,80**	**18.721,30**	**1.157,00**	**1.132,46**

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS CAMINO DE SERVICIO SOBRADIEL

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	1,62	0,00	1,09	1,10					
0+010,000	1,54	0,00	0,61	1,10	10,00	15,80	0,00	8,50	11,00
0+020,000	1,57	0,00	0,79	1,10	10,00	15,55	0,00	7,00	11,00
0+030,000	1,60	0,00	0,99	1,10	10,00	15,85	0,00	8,90	11,00
0+040,000	1,58	0,00	0,85	1,10	10,00	15,90	0,00	9,20	11,00
0+050,000	1,60	0,00	0,99	1,10	10,00	15,90	0,00	9,20	11,00
0+060,000	1,61	0,00	1,07	1,10	10,00	16,05	0,00	10,30	11,00
0+070,000	1,64	0,00	1,23	1,10	10,00	16,25	0,00	11,50	11,00
0+080,000	1,66	0,00	1,37	1,10	10,00	16,50	0,00	13,00	11,00
0+090,000	1,68	0,00	1,46	1,10	10,00	16,70	0,00	14,15	11,00
0+100,000	1,64	0,00	1,20	1,10	10,00	16,60	0,00	13,30	11,00
0+110,000	1,66	0,00	1,34	1,10	10,00	16,50	0,00	12,70	11,00
0+120,000	1,68	0,00	1,50	1,10	10,00	16,70	0,00	14,20	11,00
0+130,000	1,71	0,00	1,65	1,10	10,00	16,95	0,00	15,75	11,00
0+140,000	1,66	0,00	1,34	1,10	10,00	16,85	0,00	14,95	11,00
0+150,000	1,69	0,00	1,56	1,10	10,00	16,75	0,00	14,50	11,00
0+160,000	1,69	0,00	1,55	1,10	10,00	16,90	0,00	15,55	11,00
0+170,000	1,69	0,00	1,54	1,10	10,00	16,90	0,00	15,45	11,00
0+180,000	1,69	0,00	1,57	1,10	10,00	16,90	0,00	15,55	11,00
0+190,000	1,70	0,00	1,62	1,10	10,00	16,95	0,00	15,95	11,00
0+200,000	1,71	0,00	1,67	1,10	10,00	17,05	0,00	16,45	11,00
0+210,000	1,66	0,00	1,33	1,10	10,00	16,85	0,00	15,00	11,00
0+220,000	1,64	0,00	1,23	1,10	10,00	16,50	0,00	12,80	11,00
0+230,000	1,66	0,00	1,38	1,10	10,00	16,50	0,00	13,05	11,00
0+240,000	1,68	0,00	1,49	1,10	10,00	16,70	0,00	14,35	11,00

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS CAMINO DE SERVICIO SOBRADIEL

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+250,000	1,68	0,00	1,49	1,10	10,00	16,80	0,00	14,90	11,00
0+260,000	1,66	0,00	1,37	1,10	10,00	16,70	0,00	14,30	11,00
0+270,000	1,53	0,00	1,28	1,10	10,00	15,95	0,00	13,25	11,00
0+280,000	1,67	0,00	1,38	1,10	10,00	16,00	0,00	13,30	11,00
0+290,000	1,65	0,00	1,30	1,10	10,00	16,60	0,00	13,40	11,00
0+300,000	1,59	0,00	0,37	1,10	10,00	16,20	0,00	8,35	11,00
0+310,000	1,63	0,00	1,18	1,10	10,00	16,10	0,00	7,75	11,00
0+312,668	1,66	0,00	1,38	1,10	2,67	4,39	0,00	3,42	2,93
					TOTAL	**514,84**	**0,00**	**399,97**	**343,93**

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 1

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,40	1,22	0,24	1,34					
0+005,000	0,63	0,05	0,62	1,34	5,00	2,58	3,18	2,15	6,70
0+010,000	1,17	0,00	2,84	1,34	5,00	4,50	0,13	8,65	6,70
0+015,000	1,00	0,00	4,90	1,34	5,00	5,43	0,00	19,35	6,70
0+020,000	1,67	0,00	9,40	1,34	5,00	6,68	0,00	35,75	6,70
0+025,000	1,83	0,00	14,01	1,35	5,00	8,75	0,00	58,53	6,73
0+030,000	3,79	0,00	30,81	2,83	5,00	14,05	0,00	112,05	10,45
0+030,682	6,35	0,00	38,16	3,37	0,68	3,46	0,00	23,52	2,11
					TOTAL	**45,43**	**3,30**	**259,99**	**46,09**

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 2

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	0,37	1,29	0,00	1,34					
0+005,000	0,00	0,00	1,58	1,35	5,00	0,93	3,23	3,95	6,73
0+010,000	0,96	0,00	7,26	1,35	5,00	2,40	0,00	22,10	6,75
0+014,304	4,58	0,00	23,76	2,32	4,30	11,92	0,00	66,76	7,90
					TOTAL	**15,25**	**3,23**	**92,81**	**21,37**

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS ACCESO 3

P.K.	ÁREA T. VEGETAL	ÁREA DESMONTE	ÁREA TERRAPLÉN	ÁREA CORONACIÓN	DISTANCIA	VOLUMEN T. VEGETAL	VOLUMEN DESMONTE	VOLUMEN TERRAPLÉN	VOLUMEN CORONACIÓN
0+000,000	1,81	0,00	0,28	1,38					
0+005,000	1,97	0,00	1,38	1,38	5,00	9,45	0,00	4,15	6,90
0+010,000	2,23	0,00	3,34	1,38	5,00	10,50	0,00	11,80	6,90
0+015,000	2,19	0,00	5,25	1,38	5,00	11,05	0,00	21,48	6,90
0+020,000	1,71	0,14	5,01	1,38	5,00	9,75	0,35	25,65	6,90
0+025,000	1,12	0,36	3,08	1,08	5,00	7,08	1,25	20,23	6,15
0+026,925	0,88	0,35	1,86	0,89	1,93	1,93	0,68	4,75	1,90
0+033,039	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	2,69	1,07	5,69	2,72
					TOTAL	**52,44**	**3,35**	**93,74**	**38,37**

RESUMEN MEDICIÓN DE ACCESOS A DEFENSA DE SOBRADIEL

	T. VEGETAL	DESMONTE	TERRAPLÉN	CORONACIÓN
ACCESO 1	45,43	3,30	259,99	46,09
ACCESO 2	15,25	3,23	92,81	21,37
ACCESO 3	52,44	3,35	93,74	38,37
TOTALES	**113,12**	**9,88**	**446,54**	**105,83**

GOBIERNO DE ARAGON
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MOVIMIENTO DE TIERRAS
EJE ESCORREDERO DE SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+000,000	0	0	0,00
	8	10	
0+005,000	8	10	4,03
	9	19	
0+010,000	17	29	3,55
	8	16	
0+015,000	25	45	2,77
	8	15	
0+020,000	32	59	3,05
	8	15	
0+025,000	40	74	2,84
	8	14	
0+030,000	48	88	2,72
	7	13	
0+035,000	55	101	2,62
	7	13	
0+040,000	62	114	2,49
	7	12	
0+045,000	69	126	2,42
	7	12	
0+050,000	77	138	2,41
	7	12	
0+055,000	84	150	2,40
	7	12	
0+060,000	91	162	2,39
	7	12	
0+065,000	98	174	2,38
	7	12	
0+070,000	105	186	2,37
	7	12	
0+075,000	112	198	2,35
	7	12	
0+080,000	119	210	2,30
	7	11	
0+085,000	126	221	2,26
	7	11	
0+090,000	133	232	2,22
	7	11	
0+095,000	140	243	2,18
	7	11	
0+100,000	147	254	2,14
	7	11	
0+105,000	154	265	2,11
	7	10	
0+110,000	160	275	2,09
	7	10	
0+115,000	167	286	2,08
	7	10	
0+120,000	174	296	2,07
	7	10	
0+125,000	181	306	2,08
	7	10	
0+130,000	187	317	2,07
	7	10	
0+135,000	194	327	1,93
	6	9	
0+140,000	201	336	1,80
	6	9	
0+145,000	207	345	1,61
	6	8	
0+150,000	213	353	1,61
	6	8	
0+155,000	219	361	1,61
	6	8	

MOVIMIENTO DE TIERRAS
EJE ESCORREDERO DE SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+160,000	2256	3698	1,61
0+165,000	2316	3778	1,62
0+170,000	2376	3858	1,61
0+175,000	2437	39310	1,62
0+180,000	2507	40210	2,19
0+185,000	2576	4139	1,84
0+190,000	2636	4229	1,82
0+195,000	2696	4319	1,81
0+200,000	2766	4409	1,80
0+205,000	2827	44910	1,79
0+210,000	2897	45911	2,11
0+215,000	2967	46911	2,18
0+220,000	3027	48011	2,17
0+225,000	3097	49111	2,17
0+230,000	3167	50211	2,16
0+235,000	3237	51311	2,16
0+240,000	3307	52310	2,16
0+245,000	3366	5339	1,79
0+250,000	3437	54310	1,96
0+255,000	3506	5529	1,91
0+260,000	3566	5629	1,86
0+265,000	3626	5719	1,81
0+270,000	3696	5809	1,78
0+275,000	3756	5899	1,67
0+280,000	3816	5979	1,77
0+285,000	3886	6068	1,70
0+290,000	3946	6148	1,64
0+295,000	4006	6228	1,57
0+300,000	4066	6307	1,51
0+305,000	4115	6377	1,45
0+310,000	4166	6447	1,25
0+315,000	4226	6518	1,69
0+320,000	428	660	1,59

MOVIMIENTO DE TIERRAS
EJE ESCORREDERO DE SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+325,000	6434	8667	1,51
0+330,000	6440	7675	1,45
0+335,000	5445	7682	1,43
0+340,000	5451	7689	1,41
0+345,000	5456	7696	1,38
0+350,000	5461	7703	1,39
0+355,000	5467	7710	1,34
0+360,000	5472	7716	1,31
0+365,000	5478	6723	1,27
0+370,000	5483	6729	1,24
0+375,000	5488	6735	1,21
0+380,000	5493	6741	1,24
0+385,000	5499	6748	1,25
0+390,000	5504	6754	1,26
0+395,000	5509	6760	1,28
0+400,000	5514	6767	1,29
0+405,000	5520	6773	1,22
0+410,000	5525	6779	1,17
0+415,000	5530	6785	1,13
0+420,000	5535	6790	1,08
0+425,000	5540	5796	1,07
0+430,000	5545	5801	1,07
0+435,000	5550	5806	1,06
0+440,000	5556	5812	1,07
0+445,000	5561	5817	1,05
0+450,000	5566	5822	1,02
0+455,000	5571	5827	1,00
0+460,000	5576	5832	1,00
0+465,000	5581	5837	0,99
0+470,000	5586	5842	0,97
0+475,000	5591	5847	0,95
0+479,000	6596	9856	3,39
	2	4	

MOVIMIENTO DE TIERRAS
EJE ESCORREDERO DE SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+480,000	598 11	860 31	5,59
0+485,000	609 8	891 19	6,98
0+489,000	617 2	911 2	2,75
0+490,000	619 8	912 10	0,29
0+495,000	627 8	922 17	3,71
0+500,000	635 8	940 15	3,16
0+505,000	643 8	955 15	3,00
0+510,000	651 8	969 14	2,81
0+515,000	658 7	983 13	2,66
0+520,000	666 7	996 12	2,49
0+525,000	673 7	1.008 12	2,36
0+530,000	680 7	1.020 11	2,25
0+535,000	687 7	1.030 10	2,08
0+540,000	694 6	1.041 9	1,93
0+545,000	700 6	1.050 9	1,80
0+550,000	706 6	1.059 8	1,72
0+555,000	712 6	1.067 8	1,59
0+560,000	718 6	1.075 7	1,47
0+565,000	724 6	1.082 8	1,48
0+570,000	729 6	1.089 8	1,54
0+575,000	735 6	1.097 10	1,65
0+580,000	742 8	1.108 10	2,37
0+585,000	750 9	1.118 7	1,78
0+590,000	759 6	1.124 3	0,82
0+595,000	766 6	1.127 1	0,18
0+600,000	771 8	1.127 0	0,04
0+605,000	779 8	1.128 0	0,01
0+610,000	788 4	1.128 0	0,00
0+612,633	791	1.128	0,00

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RELLENO 1 TRASDÓS DIQUE SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.Terra.	S.Terra.
0+000,000	0	0	3,83
	21	103	
0+010,000	21	103	16,82
	46	290	
0+020,000	67	393	41,15
	64	445	
0+030,000	131	838	47,81
	72	522	
0+040,000	204	1.359	56,50
	78	569	
0+050,000	282	1.928	57,32
	79	574	
0+060,000	361	2.502	57,44
	79	573	
0+070,000	440	3.075	57,17
	78	557	
0+080,000	518	3.633	54,31
	74	527	
0+090,000	592	4.160	51,10
	70	494	
0+100,000	662	4.654	47,71
	65	424	
0+110,000	727	5.078	36,95
	57	320	
0+120,000	784	5.398	27,18
	50	254	
0+130,000	834	5.652	23,64
	48	220	
0+140,000	881	5.872	20,29
	54	207	
0+150,000	935	6.079	21,18
	63	254	
0+160,000	999	6.333	29,80
	67	310	
0+170,000	1.066	6.643	32,10
	71	320	
0+180,000	1.137	6.963	31,99
	69	295	
0+190,000	1.206	7.259	27,10
	64	268	
0+200,000	1.270	7.526	26,48
	59	253	
0+210,000	1.329	7.780	24,13
	56	236	
0+220,000	1.385	8.015	22,98
	52	233	
0+230,000	1.437	8.248	23,60
	53	247	
0+240,000	1.490	8.495	25,81
	55	249	
0+250,000	1.545	8.744	23,99
	50	240	
0+260,000	1.595	8.984	23,91
	50	237	
0+270,000	1.645	9.221	23,53
	51	231	
0+280,000	1.696	9.452	22,63
	52	213	
0+290,000	1.748	9.665	20,03
	51	188	
0+300,000	1.800	9.853	17,63
	51	186	
0+310,000	1.851	10.039	19,49
	51	208	

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RELLENO 1 TRASDÓS DIQUE SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.Terra.	S.Terra.
0+320,000	1.902 52	10.247 233	22,11
0+330,000	1.953 53	10.480 270	24,50
0+340,000	2.006 53	10.750 295	29,48
0+350,000	2.059 52	11.045 301	29,51
0+360,000	2.111 50	11.346 305	30,68
0+370,000	2.161 47	11.650 301	30,26
0+380,000	2.209 46	11.952 299	30,02
0+390,000	2.255 49	12.251 301	29,77
0+400,000	2.304 52	12.551 302	30,38
0+410,000	2.356 54	12.854 318	30,03
0+420,000	2.409 55	13.172 347	33,64
0+430,000	2.464 42	13.519 238	35,71
0+440,000	2.506 16	13.756 58	11,83
0+448,568	2.522	13.815	1,79

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RELLENO 2 TRASDÓS DIQUE SOBRADIEL

Estación	V.Terra.	S.Terra.
0+000,010	0 7	0,00
0+005,000	7 10	2,84
0+010,000	17 9	1,50
0+015,000	26 12	2,02
0+020,000	38 16	2,76
0+025,000	54 17	3,66
0+030,000	70 14	3,02
0+035,000	85 13	2,72
0+040,000	97 14	2,38
0+045,000	111 13	3,11
0+050,000	125 8	2,25
0+055,000	133 3	0,98
0+060,000	136 1	0,25
0+065,000	136 0	0,07
0+067,469	137	0,00

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RETIRADA DEFENSA SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+000,000	0	0	0,37
	24	19	
0+010,000	24	19	3,36
	37	49	
0+020,000	60	68	6,41
	43	84	
0+030,000	104	152	10,44
	48	123	
0+040,000	152	274	14,06
	52	152	
0+050,000	205	426	16,30
	50	166	
0+060,000	254	592	16,45
	42	158	
0+070,000	296	750	15,17
	36	142	
0+080,000	332	892	13,22
	32	127	
0+090,000	364	1.020	12,27
	32	125	
0+100,000	396	1.145	12,74
	34	131	
0+110,000	431	1.276	13,40
	36	137	
0+120,000	467	1.413	14,08
	38	145	
0+130,000	505	1.558	14,97
	43	157	
0+140,000	548	1.716	16,48
	48	170	
0+150,000	596	1.885	17,46
	47	175	
0+160,000	643	2.060	17,55
	44	177	
0+170,000	688	2.238	17,90
	44	177	
0+180,000	732	2.415	17,60
	43	174	
0+190,000	774	2.589	17,29
	41	170	
0+200,000	815	2.759	16,67
	39	163	
0+210,000	855	2.923	16,02
	37	158	
0+220,000	892	3.081	15,67
	36	157	
0+230,000	928	3.238	15,73
	36	159	
0+240,000	964	3.397	16,12
	36	161	
0+250,000	1.000	3.559	16,17
	38	166	
0+260,000	1.038	3.725	17,12
	40	171	
0+270,000	1.078	3.896	17,06
	42	173	
0+280,000	1.120	4.070	17,64
	45	188	
0+290,000	1.165	4.257	19,90
	52	204	
0+300,000	1.217	4.462	20,99
	56	210	
0+310,000	1.273	4.672	21,11
	56	214	

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RETIRADA DEFENSA SOBRADIEL

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+320,000	1.329	4.886	21,65
	55	208	
0+330,000	1.384	5.094	19,87
	52	188	
0+340,000	1.436	5.282	17,78
	47	167	
0+350,000	1.483	5.449	15,64
	42	155	
0+360,000	1.525	5.604	15,31
	40	152	
0+370,000	1.565	5.756	15,17
	39	153	
0+380,000	1.604	5.909	15,46
	39	148	
0+390,000	1.642	6.057	14,08
	38	137	
0+400,000	1.680	6.194	13,32
	37	127	
0+410,000	1.717	6.321	12,05
	35	105	
0+420,000	1.752	6.425	8,85
	28	53	
0+430,000	1.780	6.478	3,08
	12	15	
0+440,000	1.792	6.494	0,00
	3	0	
0+450,000	1.795	6.494	0,00
	12	6	
0+460,000	1.807	6.499	1,13
	26	11	
0+470,000	1.833	6.511	1,12
	14	6	
0+480,000	1.846	6.516	1,23
	10	6	
0+490,000	1.856	6.523	0,00

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RETIRADA DEFENSA SOTERRADO ACEQUIA

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+000,000	0	0	0,00
	8	5	
0+010,000	8	5	0,96
	13	14	
0+020,000	21	19	1,80
	16	23	
0+030,000	37	42	2,86
	17	32	
0+040,000	54	74	3,05
	19	43	
0+050,000	73	118	5,65
	29	65	
0+060,000	102	182	7,30
	28	64	
0+070,000	130	246	5,44
	20	48	
0+080,000	150	294	4,12
	19	40	
0+090,000	169	334	3,85
	19	38	
0+100,000	188	372	3,80
	20	39	
0+110,000	207	411	4,01
	20	39	
0+120,000	227	450	3,86
	19	38	
0+130,000	247	488	3,66
	19	36	
0+140,000	265	524	3,51
	18	33	
0+150,000	283	557	3,08
	17	29	
0+160,000	300	586	2,66
	15	25	
0+170,000	315	610	2,28
	14	22	
0+180,000	328	633	2,18
	14	23	
0+190,000	342	656	2,42
	15	25	
0+200,000	357	681	2,57
	15	26	
0+210,000	372	707	2,72
	16	28	
0+220,000	388	735	2,80
	16	28	
0+230,000	404	763	2,88
	17	29	
0+240,000	421	792	3,00
	18	31	
0+250,000	440	823	3,10
	19	30	
0+260,000	458	853	2,87
	17	25	
0+270,000	475	878	2,09
	14	17	
0+280,000	489	895	1,38
	13	15	
0+290,000	503	910	1,55
	16	21	
0+300,000	519	930	2,59
	25	27	
0+310,000	544	958	2,89
	30	20	

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RETIRADA DEFENSA SOTERRADO ACEQUIA

Estación	V.T.Veg.	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+320,000	574	978	1,14
	28	13	
0+330,000	602	991	1,39
	25	14	
0+340,000	627	1.005	1,40
	24	18	
0+350,000	651	1.022	2,13
	28	26	
0+360,000	678	1.048	3,11
	34	31	
0+370,000	712	1.080	3,12
	34	28	
0+380,000	746	1.107	2,45
	29	22	
0+390,000	774	1.129	1,96
	20	19	
0+400,000	794	1.149	1,88
	13	20	
0+410,000	807	1.168	2,02
	14	21	
0+420,000	821	1.189	2,11
	20	21	
0+430,000	842	1.210	2,17
	22	19	
0+440,000	864	1.229	1,63
	19	19	
0+450,000	883	1.248	2,19
	22	23	
0+460,000	905	1.271	2,40
	28	28	
0+470,000	933	1.299	3,18
	42	50	
0+480,000	975	1.349	6,79
	24	30	
0+483,601	999	1.379	9,77

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN ZANJA SOTERRADO ACEQUIA

Estación	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+000,000	0	1,48
	15	
0+010,000	15	1,62
	17	
0+020,000	32	1,75
	18	
0+030,000	51	1,90
	17	
0+040,000	68	1,58
	16	
0+050,000	84	1,62
	16	
0+060,000	100	1,67
	17	
0+070,000	117	1,72
	17	
0+080,000	135	1,77
	18	
0+090,000	153	1,82
	18	
0+100,000	171	1,87
	19	
0+110,000	190	1,88
	19	
0+120,000	209	1,88
	19	
0+130,000	228	1,89
	19	
0+140,000	247	1,90
	19	
0+150,000	266	1,91
	19	
0+160,000	285	1,92
	19	
0+170,000	304	1,93
	19	
0+180,000	323	1,94
	19	
0+190,000	343	1,94
	19	
0+200,000	362	1,95
	20	
0+210,000	382	1,96
	20	
0+220,000	401	1,97
	20	
0+230,000	421	1,98
	20	
0+240,000	441	1,99
	20	
0+250,000	461	2,00
	20	
0+260,000	481	2,00
	21	
0+270,000	502	2,17
	22	
0+280,000	524	2,33
	24	
0+290,000	548	2,50
	26	
0+300,000	574	2,67
	27	
0+310,000	601	2,68

MOVIMIENTO DE TIERRAS
EXCAVACIÓN ZANJA SOTERRADO ACEQUIA

Estación	V.D.Tier.	S.D.Tie.
	27	
0+320,000	628	2,69
	27	
0+330,000	655	2,70
	27	
0+340,000	682	2,70
	27	
0+350,000	709	2,71
	27	
0+360,000	736	2,72
	27	
0+370,000	763	2,73
	27	
0+380,000	790	2,74
	27	
0+390,000	818	2,75
	28	
0+400,000	846	2,76
	28	
0+410,000	873	2,77
	28	
0+420,000	901	2,78
	28	
0+430,000	929	2,79
	28	
0+440,000	957	2,80
	27	
0+450,000	984	2,64
	26	
0+460,000	1.010	2,48
	24	
0+470,000	1.034	2,33
	23	
0+480,000	1.056	2,18
	11	
0+483,601	1.067	3,73

MOVIMIENTO DE TIERRAS
ZANJA TRAMO FINAL SOTERRADO ACEQUIA

Estación	V.D.Tier.	S.D.Tie.
0+000,000	0	3,67
	19	
0+005,000	19	3,80
	19	
0+010,000	38	3,93
	13	
0+013,339	51	4,01

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

MEDICIONES

Tragsatec

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-1	**ACTUACIONES TORRES DE BERRELLEN**					
C-1.1	**CONSTRUCCIÓN PERÍMETRO DE SEGURIDAD**					
1.1.1	**Perímetro de seguridad**					
Z_C2007	**d Cuadrilla B**					
	Cuadrilla para trabajos manuales en general formada por un oficial especialista y tres peones.					
	Trabajos manuales generales	15				15,00
						15,00
I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**					
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.					
	Dique defensa	1	2.911,90	1,00		2.911,90
	Camino acceso a fincas	1	660,35	1,00		660,35
	Accesos a caminos	1	163,29	1,00		163,29
						3.735,54
F08156	**ha Elim. restos con astilladora, den. restos < 8 t/ha**					
	Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde menor o igual a 8 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.					
	escorredero actual	1	0,80			0,80
						0,80
Z_TALA30	**pie Apeo árboles cualquier diámetro**					
	Apeo, desramado, descopado, desembosque, con distancia de saca <100 m de arbolado con diámetro normal de 12 a 40 cm.					
	Chopos escorredero	50				50,00
						50,00
Z_TRONZADO	**m³ Tronzado de fustes árboles**					
	Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de cualquier diámetro, dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m. Incluye el desrame, descopado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca.					
	Arbolado zona actuación	50	15,00	0,20		150,00
						150,00
F09123	**ud Destoconado chopos con destoconador montado sobre retroexcavadora de cadenas**					
	Destoconado de chopos con destoconador, montado sobre retroexcavadora de cadenas. Esta labor se completará con un subsolado lineal que se tarifará aparte.					
		50				50,00
						50,00
Z_CARFORE	**m³ Carga madera con grúa 101/130 CV**					
	Carga de madera sobre camión o similar con grúa rápida, sin desplazamiento de la misma.					
	Arbolado zona actuación	50	15,00	0,20		150,00
						150,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_DES_BAR	**m Desmontaje de barandilla de madera**					
	Desmontaje de barandilla de madera, incluso transporte a lugar de acopio.					
	Junto a escorredero actual	1	80,00			80,00
						80,00
I07002	**m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm**					
	Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Superficie caminos actuales	1	4.209,18			4.209,18
						4.209,18
I18029	**m³ Demolición mecánica pavimento tratamiento asfáltico**					
	Demolición de pavimento con tratamiento asfáltico con retroexcavadora provista de martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de gestión de los residuos resultantes se deben valorar aparte.					
	Superficies asfaltadas	1	1.043,40	0,07		73,04
						73,04
I18008	**m³ Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos**					
	Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.					
	Accesos a fincas	1	10,00	3,50	0,50	17,50
		1	7,00	3,00	0,50	10,50
		1	12,00	9,00	0,50	54,00
						82,00
I04017	**m² Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km**					
	Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.					
	Superficie de ocupación	1	18.812,74			18.812,74
						18.812,74
Z_COM_ZAN	**m² Compactación mecánica fondo zanja**					
	Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.					
	Fondo anclaje dique	1	1.375,000	2,000		2.750,000
						2.750,00
I02019	**m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto**					
	Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.					
	MED. AUX. SANEO					
	Dique	1	2.664,40			2.664,40
	Camino acceso fincas	1	440,98			440,98
	MED. AUX. DESMONTE	1				1,00
	Camino acceso a fincas	1	4,60			4,60
	Accesos a caminos	1	66,90			66,90
						3.177,88

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**					
	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil					
	Anclaje dique	1	4.946,43			4.946,43
						4.946,43
I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m**					
	Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.					
	Desmonte dique	1,26	4.946,43			6.232,50
	Desmonte camino acceso fincas	1,26	4,60			5,80
	Desmonte accesos caminos	1,26	66,90			84,29
	Procedente de saneo					
	Dique	1,26	2.664,40			3.357,14
	Camino acceso a fincas	1,26	440,98			555,63
	Procedente de demolición firme	1,35	73,04			98,60
	Procedente de demolición hormigón	1,35	82,00			110,70
						10.444,66
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**					
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Desmonte dique a terraplén	1,26	4.946,43	0,70		4.362,75
	SUELO SELECCIONADO					
	Anclaje y núcleo dique	1,26	15.047,05			18.959,28
	Explanada dique	1,26	2.107,75			2.655,77
	Coronación dique	1,26	2.038,19			2.568,12
	Coronación camino fincas	1,26	285,25			359,42
	Coronación accesos caminos	1,26	345,12			434,85
						29.340,19
I02029bi	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 18 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	SUELO SELECCIONADO					
	Anclaje y núcleo dique	1,26	15.047,05			18.959,28
	Explanada dique	1,26	2.107,75			2.655,77
	Coronación dique	1,26	2.038,19			2.568,12
	Coronación camino fincas	1,26	285,25			359,42
	Coronación accesos caminos	1,26	345,12			434,85
						24.977,44
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	De préstamo (L) a terraplén	1,26	2.903,97			3.659,00
						3.659,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Procedente de saneo dique	1,26	2.664,40	1,00		3.357,14
	a deducir rellenos antrópicos dique	-1,26	879,30	1,00		-1.107,92
	Procedente saneo camino	1,26	440,98	1,00		555,63
	Desmonte no aprovechable	1,26	4.946,43	0,30		1.869,75
						4.674,60
Z_RELBOLOS	**m³ Relleno bolos (p.o.)**					
	Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxilares.					
	fondo escorredero actual	1	230,00	3,00	1,00	690,00
						690,00
I21007ga	**m³ Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm, D= 80 km**					
	Escollera de roca, tamaño de 30 a 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra de 80 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.					
	Sostenimiento de taludes	1	300,00			300,00
						300,00
Z_SUSELEC	**t Suelo seleccionado procedente de cantera**					
	Suelo seleccionado procedente de cantera, cargado sobre camión, sin incluir transporte a lugar de empleo, vertido, extensión, riego ni compactación.					
	Núcleo dique	2,25	15.047,05			33.855,86
	Explanada dique	2,25	2.107,75			4.742,44
						38.598,30
I04049	**m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km**					
	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.) por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.					
	Relleno anclaje dique	1,05	4.946,43			5.193,75
						5.193,75

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I04020	**m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km**					
	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.					
	S/ Medición auxiliar					
	Núcleo dique (SS)	1,05	10.100,62			10.605,65
	Explanada dique (SS)	1,05	2.107,75			2.213,14
	S/ Medición auxiliar					
	Terraplén dique	1,05	5.478,12			5.752,03
	Camino acceso a fincas	1,05	2.738,33			2.875,25
	Accesos a caminos	1,05	929,44			975,91
						22.421,98
I06010	**m³ Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado**					
	Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.					
	Coronación dique defensa	1,26	2.038,19			2.568,12
	Coronación camino acceso a fincas	1,26	285,25			359,42
	Accesos a caminos	1,26	345,12			434,85
						3.362,39
I06051	**t Suministro de zahorra ZA 0/20, D<= 20 km**					
	Suministro de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.					
	PK 0+980 a 1+000 y acceso 6	2,25	284,00	0,25		159,75
	PK 1+340 a fin de dique y acceso 9	2,25	598,00	0,25		336,38
						496,13
I06048	**m³ Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km**					
	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Coronación dique defensa	1,05	2.038,19			2.140,10
	Coronación camino acceso fincas	1,05	285,25			299,51
	Coronación accesos	1,05	345,12			362,38
	Base zonas asfaltadas					
	PK 0+980 a 1+000 y acceso 6	1,05	284,00	0,25		74,55
	PK 1+340 a fin de dique y acceso 9	1,05	598,00	0,25		156,98
						3.033,52
I04044	**m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**					
	Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.					
	Talud izdo. dique	1	3.064,42			3.064,42
	Talud dcho- dique	1	2.368,09			2.368,09
						5.432,51

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I14018	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Asiento drenajes trasdós dique					
	pk 1+060	1	10,50	0,50		5,25
	pk 1+120	1	10,60	0,50		5,30
	pk 1+180	1	10,70	0,50		5,35
	pk 1+240	1	11,00	0,50		5,50
						21,40
Z_D40JG	**m Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno compacto**					
	Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.					
	Drenajes trasdós dique					
	pk 1+060	1	10,50			10,50
	pk 1+120	1	10,60			10,60
	pk 1+180	1	10,70			10,70
	pk 1+240	1	11,00			11,00
						42,80
I27004	**ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto**					
	Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.					
	Drenes trasdós dique	4	2,00			8,00
						8,00
Z_CLAP400	**ud Compuerta de clapeta para tubo d=400 mm**					
	Compuerta tipo clapeta de acero inoxidable para tubo de 400 mm de diámetro, completamente instalada					
	Drenajes trasdós dique	4				4,00
						4,00
I08002	**t Emulsión bituminosa catiónica C50BF4**					
	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428, con más de 2% de fluidificante y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.					
	PK 0+980 a 1+000 y acceso 6	0,001	284,00	1,50		0,43
	PK 1+340 a fin de dique y acceso 9	0,001	598,00	1,50		0,90
						1,33
I08014	**m² Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emulsión)**					
	Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.					
	PK 0+980 a 1+000 y acceso 6	1	284,00			284,00
	PK 1+340 a fin de dique y acceso 9	1	598,00			598,00
						882,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I08046ba	**t Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, D= 30 km**					
	Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija a una distancia de 30 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.					
	PK 0+980 a 1+000 y acceso 6	1	284,00	0,05	2,45	34,79
	PK 1+340 a fin de dique y acceso 9	1	598,00	0,05	2,45	73,26
						108,05
I08053	**ud Desplazamiento y retirada equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío**					
	Traslados de maquinaria y equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío, de aplicación en obras con volúmenes inferiores a 200 toneladas de aglomerado o de grava-emulsión.					
		1				1,00
						1,00
I08052	**m² Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%**					
	Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.					
	PK 0+980 a 1+000 y acceso 6	1	284,00			284,00
	PK 1+340 a fin de dique y acceso 9	1	598,00			598,00
						882,00
I09050	**m Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 10 cm de ancho**					
	Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.					
	Intersecciones accesos 6 y 9	1	300,000			300,000
						300,00
I09058	**ud Desplazamiento y retirada de equipo de señalización**					
	Traslado y retirada de equipo de señalización.					
		1				1,00
						1,00
Z_SENAL1	**ud Señal prohibición u obligación, STOP, ø 60 cm, colocada**					
	Medidas de señalización vial en caminos azontal.					
	Cruces accesos y caminos	10				10,00
						10,00
I09040	**m Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)**					
	Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.					
	Accesos	1	600,00			600,00
						600,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I09042	**ud Abatimiento barrera de seguridad 4 m, colocado**					
	Abatimiento corte de 4 m de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda (Bionda), con poste tubular 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.					
	Finales barrera	20				20,00
						20,00
I12004	**ha Roturación o desfonde a 50 cm, con piedras o raíces**					
	Roturación o desfonde de terrenos con gran cantidad de piedras o raíces, con rejas separadas hasta 90 cm como máximo y profundidad media de labor de 50 cm.					
	Descompactado terreno adyacente	1	0,30	6,00		1,80
						1,80
I12012	**ha Gradeo de roturación, doble pase, pendiente <= 15%**					
	Gradeo de roturación, doble pase, en terrenos con pendiente hasta el 15%.					
	Descompactado terreno adyacente	1	0,30	6,00		1,80
						1,80
Z_PA002	**ud Reposición punto de luz**					
	Desmontaje, traslado y reposición en lugar definitivo de punto de luminaria de alumbrado público, incluso obras de tierra fábrica, cimentación, anclaje y prolongación de canalización eléctrica, totalmente instalado en emplazamiento definitivo y en funcionamiento.					
		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.1.2	**Escorredero**					
I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m** Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.					
	S/ medición auxiliar	1	44,00			44,00
		1	587,00			587,00
						631,00
I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto** Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil					
	S/ medición auxiliar zanja	1	165,00			165,00
		1	1.368,00			1.368,00
						1.533,00
Z_COM_ZAN	**m² Compactación mecánica fondo zanja** Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.					
	Fondo excavación tubo d=150	1	50,000	2,000		100,000
	Fondo excavación zanja escorredero	1	280,830	0,600		168,498
						268,50
I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.					
	S/ medición auxiliar zanja	1,26	165,00			207,90
		1,26	1.368,00			1.723,68
						1.931,58
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Des. zanja a terraplén	1,26	1.533,00	0,70	1,00	1.352,11
						1.352,11
I14018	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Limpieza arqueta punto A	1	2,80	2,30	0,10	0,64
	S/ Med. aux. asiento tubo 150	1	60,00			60,00
						60,64

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I14020	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Recubrimiento escorredero	1	280,83	0,50	1,00	140,42
						140,42
I14057	**m³ Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno**					
	Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno					
	Recubrimiento escorredero	1	280,83	0,50		140,42
						140,42
Z_HOR_CUN	**m Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.**					
	Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.					
	Recubrimiento escorredero	1	280,83			280,83
						280,83
I16004	**m² Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m**					
	Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).					
	Arqueta punto A	2	3,80	2,60		19,76
		2	3,80	2,10		15,96
		2	3,40	2,00		13,60
		2	3,40	1,50		10,20
	Frontal salida tubo	2	6,00	1,75		21,00
		2	4,10	1,35		11,07
		2	1,75	0,40		1,40
						92,99
I15023	**kg Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado**					
	Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.					
	Arqueta punto A	1	637,63			637,63
						637,63
I15003	**kg Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**					
	Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.					
	Muro frontal salida tubo	1	427,28			427,28
						427,28
I14024	**m³ Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km**					
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Arqueta punto A	1	2,60	2,10	0,40	2,18
		2	3,40	2,60	0,30	5,30
		2	3,40	1,50	0,30	3,06
	Muro frontal salida tubo	1	6,00	1,75	0,40	4,20
		1	4,10	1,35	0,40	2,21
						16,95

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_D150JG	**m Caño sencillo, ø 1,5 m campana armado, terreno compacto**					
	Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,5 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.					
	Cruce escorredero	1	50,00			50,00
						50,00
Z_JUNTA	**m Junta hidroexpansiva**					
	Junta hidroexpansiva de caucho natural en juntas de construcción de alzados y soleras de hormigón, totalmente colocada					
	Juntas escorredero	6	3,00			18,00
	Conexión escorredero-tubo 150	1	4,50			4,50
						22,50
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Desmonte no aprovechable	1,26	1.533,00	0,30		579,47
						579,47

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

1.1.3 Reposición de servicios

I03005 **m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

Pasos acequias D=80					
0+151	1	10,00	2,50		25,00
0+156	1	10,00	2,50		25,00
0+285	1	10,00	2,50		25,00
0+436	1	11,22	2,50		28,05
0+603	1	13,27	2,50		33,18
Paso acequia D=120	1	10,00	2,50		25,00
					161,23

Z_COM_ZAN **m² Compactación mecánica fondo zanja**

Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.

Pasos acequias D=80					
0+151	1	10,000	1,800		18,000
0+156	1	10,000	1,800		18,000
0+285	1	10,000	1,800		18,000
0+436	1	11,220	1,800		20,196
0+603	1	13,270	1,800		23,886
Paso acequia D=120	1	10,000	1,800		18,000
					116,08

Z_D80JG **m Caño sencillo, ø 0,8 m campana armado, terreno compacto**

Caño sencillo de tubo de hormigón armado enchufe de campana de 0,8 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

Pasos acequias					
0+151	1	10,00			10,00
0+156	1	10,00			10,00
0+285	1	10,00			10,00
0+436	1	11,22			11,22
0+603	1	13,27			13,27
					54,49

Z_D120JG **m Caño sencillo, ø 1,2 m campana armado, terreno compacto**

Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,2 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

Paso acequia 0+690	1	10,00			10,00
					10,00

I14018 **m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km**

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

Pasos acequias D=80					
0+151	1	10,00	0,80		8,00
0+156	1	10,00	0,80		8,00
0+285	1	10,00	0,80		8,00
0+436	1	11,22	0,80		8,98
0+603	1	13,27	0,80		10,62
Paso acequia D=120	1	10,00	0,90		9,00
					52,60

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I27013	**ud Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.					
	Pasos acequias					
	0+151	2				2,00
	0+156	2				2,00
	0+285	2				2,00
	0+436	2				2,00
	0+603	2				2,00
						10,00
Z_BOQUI 120	**ud Embocadura caño sencillo ø 1,2 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 1,2 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.					
	Paso acequia 0+690	2				2,00
						2,00
A01017	**m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones** Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones					
	Pasos acequias D=80					
	0+151	1	10,00	2,00		20,00
	0+156	1	10,00	2,00		20,00
	0+285	1	10,00	2,00		20,00
	0+436	1	11,22	2,00		22,44
	0+603	1	13,27	2,00		26,54
	Paso acequia D=120	1	10,00	2,00		20,00
	a deducir asiento tubos	-1	52,60			-52,60
						76,38
Z_COMP12X12	**ud Compuerta manual acero tubo d=1200 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente** Compuerta mural de acero para tubo de 1200 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.					
	Paso acequia 0+690	1				1,00
						1,00
Z_COMP10X10	**ud Compuerta manual acero de 1000x1000 mm (3 caras) con volante y husillo ascendente** Compuerta manual de acero pintado de 1000 mm de ancho x 1000 mm de alto, con volante y husillo ascendente, marco y juntas de elastómero para cierre a tres caras, totalmente instalada.					
	Paso acequia 0+690	2				2,00
						2,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_COMP800	**ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente**					
	Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.					
	Pasos acequias					
	0+151	1				1,00
	0+156	1				1,00
	0+285	1				1,00
	0+436	1				1,00
	0+603	1				1,00
						5,00
I10008	**m³ Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto**					
	Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.					
	Pasos acequias D=80					
	0+151	1	15,00	2,50	1,50	56,25
	0+156	1	15,00	2,50	1,50	56,25
	0+285	1	15,00	2,50	1,50	56,25
	0+436	1	15,00	2,50	1,50	56,25
	0+603	1	15,00	2,50	1,50	56,25
	Paso acequia D=120	1	15,00	2,50	1,50	56,25
						337,50
Z_ENCA02	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**					
	Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.					
		140				140,00
						140,00
Z_RELBOLOS	**m³ Relleno bolos (p.o.)**					
	Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxilares.					
	Relleno de blandones	1	200,00			200,00
						200,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-1.2	**RETIRADA DEFENSA EXISTENTE**					
F10012	**jor Equipo básico recogida basuras**					
	Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.					
		10				10,00
						10,00
F10017	**jor Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero**					
	Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.					
		10				10,00
						10,00
F08180	**mil Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%**					
	Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.					
	Retirada de defensa	0,5	0,89			0,45
						0,45
F08152	**ha Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha**					
	Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.					
	Retirada de defensa	1	0,89			0,89
						0,89
Z_FO001	**ud Destoconado de árboles de ribera**					
	Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas					
		450				450,00
						450,00
I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**					
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.					
	Retirada defensa	1	2.669,00	1,00		2.669,00
						2.669,00
I10035	**m³ Extendido tierras hasta 40 m**					
	Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.					
	Tierra vegetal excavada	1	2.669,00			2.669,00
						2.669,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I02019	**m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto**					
	Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.					
	Retirada defensa	1	8.532,00			8.532,00
						8.532,00
I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m**					
	Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.					
	Retirada defensa	1,26	8.072,40			10.171,22
						10.171,22
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**					
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	20% Material a terraplén	1,26	8.532,00	0,20		2.150,06
						2.150,06
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	80 % desmonte no aprovechable	1,26	8.532,00	0,80		8.600,26
						8.600,26

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-1.3	**MEDIDAS MEJORA HABITATS**					
1.3.1	**Revegetación terreno previamente ocupado por motas**					
F01109	**mil Preparación hoyo 40x40x40, suelo tránsito, dens<= 700 ho/ha, pte<= 50%**					
	Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16		0,07
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16		0,07
						0,38
F02077	**mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%**					
	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16		0,07
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16		0,07
						0,38
F02093	**mil Plantación bandeja <= 250 cm³, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%**					
	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16		0,07
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16		0,07
						0,38
F01116	**mil Tapado hoyo 40x40, suelo slto-tránsito. dens<= 700 ho/ha**					
	Tapado de hoyos de 40x40 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16		0,07
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16		0,07
						0,38

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
F02143	**mil Realización de rebalseta o alcorque**					
	Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16		0,07
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16		0,07
						0,38
Z_CR_MON	**ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
	Crataegus monogyna	1	115,00			115,00
						115,00
Z_CORNUS	**ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
	Cornus sanguinea	1	115,00			115,00
						115,00
Z_SAL_FRAG	**ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm**					
	Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
	Salix fragilis	1	75,00			75,00
						75,00
Z_SAL_PURP	**ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm**					
	Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
	Salix purpurea	1	75,00			75,00
						75,00
F02144	**mil Aporte de abono o hidrogel en plantaciones**					
	Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16		0,07
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16		0,07
						0,38
Z_RIEGOM	**ud Riego de plantación tipo medio**					
	Riego de plantación tipo medio					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	6	115,00			690,00
	Cornus sanguinea	6	115,00			690,00
	Salix fragilis	6	75,00			450,00
	Salix purpurea	6	75,00			450,00
						2.280,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_PNL007	**ud Suministro y plantación de Populus nigra**					
	Suministro y plantación de Populus nigra, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.					
	Reposición GR99	15				15,00
						15,00
Z_PNL008	**ud Suministro y plantación de Populus alba**					
	Suministro y plantación de Populus alba, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.					
	Reposición GR99	15				15,00
						15,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.3.2	**Revegetación taludes nuevas defensas**					
I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.					
	T. veg talud defensa lado río	1,26	2.123,00	0,30		802,49
	T. veg talud defensa lado urbano	1,26	2.545,00	0,30		962,01
						1.764,50
I02027af	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Defensa talud lado río	1,26	2.123,00	0,30		802,49
	Defensa talud lado urbano	1,26	2.545,00	0,30		962,01
						1.764,50
I10033	**m³ Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m** Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.					
	Defensa talud lado río	1,26	2.123,00	0,30		802,49
	Defensa talud lado urbano	1,26	2.545,00	0,30		962,01
						1.764,50
I04044	**m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto** Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.					
	Talud izdo. dique	1	3.064,42			3.064,42
	Talud dcho- dique	1	2.368,09			2.368,09
						5.432,51
Z_SIEMB	**m² Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual** Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, i/preparación de superficie, abonos, conservación y dos riegos de implantación.					
	Defensa talud lado río	1	3.064,42			3.064,42
	Defensa talud lado urbano	1	2.368,09			2.368,09
						5.432,51
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	t. vegetal sobrante	1,26	2.966,14	1,00		3.737,34
						3.737,34

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I10035	**m³ Extendido tierras hasta 40 m**					
	Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.					
	Extendido T. vegetal sobrante	1	2.966,14			2.966,14
						2.966,14

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.3.3	**Medidas complementarias**					
Z_PL017	**ud Jornada de riego mediante camión/tractor cisterna**					
	Riego de depósitos y acopios de materiales	10				10,00
	Riego sobre vegetación existente (eliminación de polvo)	16				16,00
						26,00
Z_AMBIENTE	**jor Jornada prospección ambiental**					
	Jornada de prospección ambiental previa al inicio de las obras para localización de nidos, madrigueras, etc. y adoptar medidas de protección ambiental, preparación de documentación y redacción de informe.					
		6				6,00
						6,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.3.4	**Reposición de marras**					
F03170	**mil Rep. marras 20%-40%, bandeja <= 250 cm³, cas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%**					
	Plantación manual en reposición de marras mayor del 20% y menor o igual al 40%, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Si han pasado más de 3 periodos vegetativos desde la plantación, se presupuestará de nuevo la correspondiente preparación del terreno.					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25	0,40	0,05
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25	0,40	0,05
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16	0,40	0,03
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16	0,40	0,03
						0,16
F02077	**mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%**					
	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.					
	Crataegus monogyna	0,001	460,63	0,25	0,40	0,05
	Cornus sanguinea	0,001	460,63	0,25	0,40	0,05
	Salix fragilis	0,001	460,63	0,16	0,40	0,03
	Salix purpurea	0,001	460,63	0,16	0,40	0,03
						0,16
Z_CR_MON	**ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
		45				45,00
						45,00
Z_CORNUS	**ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
		45				45,00
						45,00
Z_SAL_FRAG	**ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm**					
	Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
		35				35,00
						35,00
Z_SAL_PURP	**ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm**					
	Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
		35				35,00
						35,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_RIEGOM	**ud Riego de plantación tipo medio**					
	Riego de plantación tipo medio					
	Crataegus monogyna	1	45,00			45,00
	Cornus sanguinea	1	45,00			45,00
	Salix fragilis	1	35,00			35,00
	Salix purpurea	1	35,00			35,00
						160,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-1.4	**CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS**					
Z_CATA04	**ud Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad** Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad incluso toma de muestras.					
		5				5,00
						5,00
C09002	**ud Descripción de calicata en estudios de suelos** Descripción de calicata en estudios de suelos.					
		5				5,00
						5,00
Q01001	**ud Suelos. Determinación materia orgánica** Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		25				25,00
						25,00
Q01002	**ud Suelos. Análisis Granulométrico** Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE-EN ISO 17892-4:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		25				25,00
						25,00
Q01003	**ud Suelos. Determinación límite líquido** Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		25				25,00
						25,00
Q01004	**ud Suelos. Determinación límite plástico** Determinación del límite plástico de un suelo. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		25				25,00
						25,00
Q01011	**ud Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos** Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos (mínimo 6 determinaciones). UNE 103900:2013. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		40				40,00
						40,00
Q01013	**ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal. UNE 103500:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		40				40,00
						40,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Q01014	**ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		40				40,00
						40,00
Q01023	**ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco** Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.					
	1 muestra cada 100 m3	6				6,00
						6,00
Q01024	**ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión** Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
	5 probetas por muestra	6	5,00			30,00
						30,00
Z_SALSOLU	**ud Determinación de contenido de sales solubles** Determinación de contenido de sales solubles en suelos. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		25				25,00
						25,00
Z_YESO	**ud Contenido en yeso en suelos** Contenido en yeso en suelos. UNE 103206:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		25				25,00
						25,00
Z_MUESTRA	**ud Toma de muestra de suelos** Toma de muestra de suelos para ensayos en suelos, incluso transporte a laboratorio					
		25				25,00
						25,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-1.5	**MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO**					
I07002	**m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm** Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Afecciones a caminos	1	10.000,00	5,00		50.000,00
						50.000,00
I04030	**m² Refino y planeo de camino a> 3 m** Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.					
	Reposición GR99	1	465,00	5,00		2.325,00
	Afecciones a caminos	1	10.000,00	5,00		50.000,00
						52.325,00
I04002	**m³ Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km** Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.					
	Reposición GR99	1	465,00	5,00	0,20	465,00
	Caminos utilizados	1	5.000,00	5,00	0,20	5.000,00
						5.465,00
I04019	**m³ Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.					
	Reposición camino GR99	1	465,00	5,00	0,20	465,00
	Caminos utilizados	1	5.000,00	5,00	0,20	5.000,00
						5.465,00
I06010	**m³ Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado** Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.					
	Reposición GR99	1,05	465,00	5,00	0,20	488,25
	Caminos afectados	1,05	5.000,00	5,00	0,20	5.250,00
						5.738,25
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Reposición camino GR99	1,26	465,00	5,00	0,20	585,90
	Caminos afectados	1,26	5.000,00	5,00	0,20	6.300,00
						6.885,90

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I06048	**m³ Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km**					
	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Reposición camino GR99	1,05	465,00	5,00	0,20	488,25
	Caminos afectados	1,05	5.000,00	5,00	0,20	5.250,00
						5.738,25
Z_PA005	**ud Partida alzada a justificar por suministro y colocación de señalética de camino gran recorrido GR99**					
		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

C-1.6 PANELES INTERPRETATIVOS

P38001 **ud Panel cartel informativo CN-01 y CN-02**

Suministro de panel para cartel informativo compuesto por chapa de acero galvanizada en caliente de medidas 1.188x1.050x2 mm y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal cubierto por una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

		1			1,00
					1,00

F11002 **ud Señal Tipo CN-01 INFORMATIVA. Instalación de señal completa**

"Cartelera con tejadillo pequeña" formada por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø125 mm y 3.000 mm de altura con clase resistente C18 o superior, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 1.500 mm de longitud y 990 mm de anchura en proyección horizontal para la protección de su panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x75 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

		1			1,00
					1,00

F11024 **ud Cartel de obra grande (2.250x2.100 mm), totalmente instalado**

Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.250x2.100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

		1			1,00
					1,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-2	**ACTUACIONES SOBRADIEL**					
C-2.1	**CONSTRUCCIÓN PERÍMETRO DE SEGURIDAD**					
2.1.1	**Perímetro de seguridad**					
Z_C2007	**d Cuadrilla B**					
	Cuadrilla para trabajos manuales en general formada por un oficial especialista y tres peones.					
		15				15,00
						15,00
I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**					
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.					
	S/ Medición auxiliar					
	Dique defensa	1	2.828,67	1,00		2.828,67
	Camino acceso a fincas	1	514,84	1,00		514,84
	Accesos a caminos	1	113,12	1,00		113,12
						3.456,63
F08156	**ha Elim. restos con astilladora, den. restos < 8 t/ha**					
	Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde menor o igual a 8 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.					
	escorredero actual	1	0,80			0,80
						0,80
I07002	**m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm**					
	Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Superficie caminos existentes	1	45,63			45,63
						45,63
I04017	**m² Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km**					
	Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.					
	Ocupación dique	1	9.571,73			9.571,73
	Ocupación camino acceso fincas	1	1.716,13			1.716,13
						11.287,86
I18029	**m³ Demolición mecánica pavimento tratamiento asfáltico**					
	Demolición de pavimento con tratamiento asfáltico con retroexcavadora provista de martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de gestión de los residuos resultantes se deben valorar aparte.					
	Superficies asfaltadas	1	413,18	0,05		20,66
						20,66

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I18008	**m³ Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos**					
	Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.					
		1	10,00	3,00	0,50	15,00
		1	7,00	2,10	0,50	7,35
		1	12,00	8,00	0,50	48,00
						70,35
I02019	**m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto**					
	Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.					
	S/ Medición auxiliar saneo					
	Dique defensa	1	1.901,53			1.901,53
	S/ Medición auxiliar desmonte					
	Accesos a caminos	1	9,88			9,88
	Acequia inicio	1	7,65			7,65
						1.919,06
I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**					
	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil					
	S/ Medición auxiliar					
	Anclaje dique	1	2.493,19			2.493,19
						2.493,19
Z_COM_ZAN	**m² Compactación mecánica fondo zanja**					
	Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.					
	Fondo anclaje	1	708,103	2,000		1.416,206
						1.416,21
I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m**					
	Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.					
	Desmonte dique	1,26	2.493,19			3.141,42
	Desmonte accesos caminos	1,26	9,88			12,45
	Procedente de saneo					
	Dique	1,26	1.901,53			2.395,93
	Desmonte acequia inicio	1,26	7,65			9,64
	Procedente de demoliciones					
	Superficies asfaltadas	1,35	20,66			27,89
	Hormigón accesos a fincas	1,35	70,35			94,97
						5.682,30

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**					
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	70% de desmonte a terraplén	1,26	2.493,19	0,70		2.198,99
	Desmonte accesos caminos	1,26	9,88			12,45
	SUELO SELECCIONADO					
	Núcleo dique	1,26	18.721,30			23.588,84
	Explanada	1,26	1.157,00			1.457,82
	Coronación dique	1,26	1.132,46			1.426,90
	Coronación camino servicio	1,26	343,93			433,35
	Coronación accesos	1,26	105,83			133,35
						29.251,70
I02029bi	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 18 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	S/ Med. auxiliar suelo seleccionado					
	Núcleo dique	1,26	18.721,30			23.588,84
	Explanada	1,26	1.157,00			1.457,82
	Coronación dique	1,26	1.132,46			1.426,90
	Coronación camino servicio	1,26	343,93			433,35
	Coronación accesos	1,26	105,83			133,35
						27.040,26
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Préstamo (L) a terraplén	1,26	1.370,88			1.727,31
						1.727,31
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Procedente de saneo	1,26	1.901,53	1,00		2.395,93
	Proc. desmonte no aprovechable	1,26	2.493,19	0,30		942,43
						3.338,36
Z_SUSELEC	**t Suelo seleccionado procedente de cantera**					
	Suelo seleccionado procedente de cantera, cargado sobre camión, sin incluir transporte a lugar de empleo, vertido, extensión, riego ni compactación.					
	Núcleo dique	2,25	18.721,30			42.122,93
	Explanada	2,25	1.157,00			2.603,25
						44.726,18

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I04049	**m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km**					
	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.) por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.					
	Relleno anclaje dique	1,05	2.493,19			2.617,85
						2.617,85
I04020	**m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km**					
	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.					
	S/ Medición auxiliar					
	S. seleccionado dique	1,05	16.228,11			17.039,52
	Terraplén dique	1,05	4.363,80			4.581,99
	Explanada dique	1,05	1.157,00			1.214,85
	Camino acceso a fincas	1,05	399,97			419,97
	Accesos a caminos	1,05	446,54			468,87
						23.725,20
I06010	**m³ Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado**					
	Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.					
	S/ Med. auxiliar					
	Coronación dique defensa	1,26	1.132,46			1.426,90
	Coronación camino acceso a fincas	1,26	343,93			433,35
	Accesos a caminos	1,26	105,83			133,35
						1.993,60
I06051	**t Suministro de zahorra ZA 0/20, D<= 20 km**					
	Suministro de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.					
	Cruce accesos 1 y 2	2,25	326,50	0,25		183,66
						183,66
I06048	**m³ Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km**					
	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Coronación dique defensa	1,05	1.132,46			1.189,08
	Coronación camino acceso a fincas	1,05	343,93			361,13
	Accesos a caminos	1,05	105,83			111,12
	Cruce accesos 1 y 2	1,05	326,50	0,25		85,71
						1.747,04

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I04044	**m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**					
	Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.					
	Talud izdo. dique	1	2.662,44			2.662,44
	Talud dcho- dique	1	3.077,89			3.077,89
						5.740,33
I16003	**m² Encofrado y desencofrado muros, h <= 1,5 m**					
	Acequia inicio					
	cajero exterior	2	95,00	0,65		123,50
	cajero interior	2	95,00	0,50		95,00
	juntas	20	0,60	0,15		1,80
		10	1,10	0,15		1,65
						221,95
I14020	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	S/M. auxil. acequia inicio	1	33,25			33,25
						33,25
I08002	**t Emulsión bituminosa catiónica C50BF4**					
	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428, con más de 2% de fluidificante y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.					
	Cruce accesos 1 y 2	0,001	326,50	1,50		0,49
						0,49
I08014	**m² Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emulsión)**					
	Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.					
	Cruce accesos 1 y 2	1	326,50			326,50
						326,50
I08046ba	**t Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, D= 30 km**					
	Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija a una distancia de 30 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.					
	Cruce accesos 1 y 2	1	326,50	0,05	2,45	40,00
						40,00
I08053	**ud Desplazamiento y retirada equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío**					
	Traslados de maquinaria y equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío, de aplicación en obras con volúmenes inferiores a 200 toneladas de aglomerado o de grava-emulsión.					
		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I08052	**m² Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%** Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.					
	Cruce accesos 1 y 2	1	326,50			326,50
						326,50
I09058	**ud Desplazamiento y retirada de equipo de señalización** Traslado y retirada de equipo de señalización.					
		1				1,00
						1,00
I09050	**m Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 10 cm de ancho** Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.					
	Intersecciones accesos 1 y 2	1	120,000			120,000
						120,00
Z_SENAL1	**ud Señal prohibición u obligación, STOP, ø 60 cm, colocada** Medidas de señalización vial en caminos azontal.					
	Cruces accesos y caminos	4				4,00
						4,00
I09040	**m Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)** Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.					
	Accesos	1	60,00			60,00
						60,00
I09042	**ud Abatimiento barrera de seguridad 4 m, colocado** Abatimiento corte de 4 m de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda (Bionda), con poste tubular 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.					
	Finales barrera	8				8,00
						8,00
I12004	**ha Roturación o desfonde a 50 cm, con piedras o raíces** Roturación o desfonde de terrenos con gran cantidad de piedras o raíces, con rejas separadas hasta 90 cm como máximo y profundidad media de labor de 50 cm.					
	Descompactado terreno adyacente	1	0,06	6,00		0,36
						0,36
I12012	**ha Gradeo de roturación, doble pase, pendiente <= 15%** Gradeo de roturación, doble pase, en terrenos con pendiente hasta el 15%.					
	Descompactado terreno adyacente	1	0,06	6,00		0,36
						0,36

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.1.2	**Escorredero**					
I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**					
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.					
	S/ medición auxiliar	1	791,00			791,00
						791,00
I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**					
	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil					
	S/ medición auxiliar	1	1.128,00			1.128,00
						1.128,00
Z_COM_ZAN	**m² Compactación mecánica fondo zanja**					
	Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.					
	0+000 a 0+475	1	475,000	0,600		285,000
	0+475 a 0+479	1	4,000	1,350		5,400
	0+479 a 0+489	1	10,000	2,500		25,000
	0+489 a 0+495	1	6,000	1,350		8,100
	0+495 a 0+612.633	1	117,633	0,600		70,580
						394,08
A01017	**m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones**					
	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones					
	Terraplén escorredero	1,05	49,00			51,45
						51,45
I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m**					
	Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.					
	Desmonte	1,26	1.128,00			1.421,28
						1.421,28
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**					
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Desmonte a terraplén	1,26	1.128,00	0,70		994,90
						994,90

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Desmonte a vertedero	1,26	1.128,00	0,30		426,38
						426,38
I14018	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Asiento marco y muros 0+480	4	1,80	2,00	0,10	1,44
		2	2,50	1,00	0,32	1,60
		1	8,00	2,50	0,10	2,00
						5,04
I14020	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Recubrimiento escorredero					
	0+000 a 0+475	1	475,00	0,50		237,50
	0+475 a 0+479	1	4,00	0,65		2,60
	0+489 a 0+495	1	6,00	0,65		3,90
	0+495 a 0+612.633	1	117,63	0,50		58,82
						302,82
I14024	**m³ Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km**					
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Muros marco 0+480	4	2,00	1,80	0,50	7,20
		4	2,00	1,88	0,30	4,51
						11,71
I14057	**m³ Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno**					
	Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno					
	Recubrimiento escorredero	1	302,82	0,50		151,41
						151,41
Z_HOR_CUN	**m Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.**					
	Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.					
	Recubrimiento escorredero	1	602,63			602,63
						602,63

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I16004	**m² Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m**					
	Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).					
	Muros marco 0+480	8	2,00	0,50		8,00
		4	1,80	0,50		3,60
		8	2,00	1,88		30,08
		4	1,50	0,30		1,80
						43,48
I15023	**kg Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado**					
	Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.					
	Muros marco 0+480	4	54,46			217,84
						217,84
I15003	**kg Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**					
	Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.					
	Muros marco 0+480	4	131,09			524,36
						524,36
Z_CAMARENA	**m³ Capa arena apoyo estructuras**					
	Asiento cajón prefabricado	1	10,00	2,50	0,05	1,25
						1,25
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Arena de asiento cajón prefab.	1,26	10,00	2,50	0,05	1,58
						1,58
Z_CAJ2X2	**m Cajón prefabricado hormigón armado 2x2 m**					
	Cajón prefabricado de hormigón armado de 2x2 m de dimensiones interiores a pie de obra, incluso, emboquillador hidráulico especial para el montaje de marcos y grúa autopropulsada, totalmente instalado.					
	Paso de 0+479 a 0+489	1	10,00			10,00
						10,00
Z_IMPER	**m² Impermeabilización trasdós obras fábrica**					
	Trasdós cajón 2x2	2	10,00	2,50		50,00
						50,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_JUNTA	**m Junta hidroexpansiva**					
	Junta hidroexpansiva de caucho natural en juntas de construcción de alzados y soleras de hormigón, totalmente colocada					
	Cajón	9	8,00			72,00
	Juntas escorredero	10	3,00			30,00
	Conexión escorredero-cajón	2	5,00			10,00
						112,00
I10008	**m³ Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto**					
	Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.					
	Conexiones escorredero	2	200,00			400,00
						400,00
Z_ENCA02	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**					
	Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.					
	Conexiones con cauces	1	250,00			250,00
						250,00
Z_RELBOLOS	**m³ Relleno bolos (p.o.)**					
	Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxilares.					
	Relleno de saneos y blandones	1	450,00	3,00	1,00	1.350,00
						1.350,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.1.3	**Reposición de servicios**					
2.1.3.1	**Cruces emisario de Utebo**					
I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**					
	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil					
	Cruce emisario pk 0+138	1	45,74	2,56	2,80	327,86
	Cruce emisario pk 0+639	1	46,63	2,56	2,80	334,24
	Cruce emisario pk 0+070	1	16,40	2,56	2,80	117,56
						779,66
Z_DESMONPVC	**m Desmontaje tubería de PVC de 500 mm**					
	Desmontaje de tubería de PVC de hasta 500 mm de diámetro, incluso carga y transporte de material hasta contenedor. No está incluido el transporte hasta punto limpio ni los costes de gestión de los residuos resultantes.					
	Tubería existente					
	Cruce emisario pk 0+070	1	16,40			16,40
	Cruce emisario pk 0+138	1	45,74			45,74
	Cruce emisario pk 0+639	1	46,63			46,63
	Tubería by-pass					
	Cruce emisario pk 0+070	1	16,00			16,00
	Cruce emisario pk 0+138	1	46,00			46,00
	Cruce emisario pk 0+639	1	47,00			47,00
						217,77
I14003	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km**					
	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Asiento tubos					
	Cruce emisario pk 0+070	1	16,40	0,92		15,09
	Cruce emisario pk 0+138	1	45,74	0,92		42,08
	Cruce emisario pk 0+639	1	46,63	0,92		42,90
						100,07
A07019	**m Tubería PVC lisa saneamiento ø 500 mm, rig.4 kN/m², coloc**					
	Tubería lisa de saneamiento de PVC de 500 mm de diámetro nominal y 4 kN/m² de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					
	Cruce emisario pk 0+070	1	16,40			16,40
	Cruce emisario pk 0+138	1	45,74			45,74
	Cruce emisario pk 0+639	1	46,63			46,63
						108,77

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
A19012	**m Tubería de hormigón armado campana ø 0,60 m con p.p. junta de goma, colocada**					
	Tubería de hormigón campana de 0,60 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.					
	Cruce emisario pk 0+070	1	16,40			16,40
	Cruce emisario pk 0+138	1	45,74			45,74
	Cruce emisario pk 0+639	1	46,63			46,63
						108,77
Z_CONEXION	**ud Conexión de tuberías a pozo de registro**					
	Conexión de tubería de cualquier tipo y diámetro a pozo de registro existente, incluso demoliciones, obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.					
	Cruce emisario pk 0+070	4				4,00
	Cruce emisario pk 0+138	4				4,00
	Cruce emisario pk 0+639	4				4,00
						12,00
A01017	**m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones**					
	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones					
	Excavación zanja	1	779,66			779,66
	a deducir asiento tubos	-1	100,07			-100,07
						679,59
I02044a	**m³ Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m**					
	Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.					
	Sobrante desmonte	1,26	100,07			126,09
						126,09
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**					
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Sobrante desmonte	1,26	100,07			126,09
						126,09

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.1.3.2	**Acequia PK 0+000**					
I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**					
	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil					
	S/ Medición auxiliar acequia	1	7,65			7,65
						7,65
A01017	**m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones**					
	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones					
	S/ Medición auxiliar acequia	1,05	105,80			111,09
						111,09
I16003	**m² Encofrado y desencofrado muros, h <= 1,5 m**					
	Acequia inicio					
	cajero exterior	2	95,00	0,65		123,50
	cajero interior	2	95,00	0,50		95,00
	juntas	20	0,60	0,15		1,80
		10	1,10	0,15		1,65
	Cierre inicio	1	0,85	0,80		0,68
		1	1,00	1,10		1,10
		4	1,00	0,25		1,00
		2	0,25	0,15		0,08
						224,81
I14020	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	S/M. auxil. acequia inicio	1	33,25			33,25
	Cierre superior acequia	1	1,10	1,00	0,15	0,17
		2	1,00	0,25	0,15	0,08
	Base pozo registro	0,25	1,69	3,14	0,15	0,20
		2	4,08	0,15	0,15	0,18
						33,88
B08019	**ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=33 cm**					
	Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 33 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.					
	Pozo de registro	1				1,00
						1,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
B08025	**ud Cono asimétrico pozo prefabricado, HA, 100/60 cm** Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, con junta de goma, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recibido de marco y tapa de fundición gris de 60 cm de diámetro y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.					
	Pozo de registro	1				1,00
						1,00
Z_TAPA60	**ud Tapa de fundición para pozo D=60 cm** Suministro a pie de obra y colocación de marco y tapa circular de fundición dúctil tipo D-400 de 600 mm de diámetro de apertura libre, incluso recogida y nivelación con mortero de cemento y ajuste a rasante definitiva, totalmente instalada.					
	Pozo de registro	1				1,00
						1,00
I10008	**m³ Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto** Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.					
	Conexión con acequia actual	1	10,00	2,00	1,00	20,00
						20,00
Z_ENCA02	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm** Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.					
	Conexión con acequia actual	1	3,00	1,50	1,00	4,50
						4,50

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

2.1.3.3 Acequia PK 0+585

I03005 **m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

	1	25,70	2,00	2,00	102,80
					102,80

I14018 **m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km**

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

Asiento tubo	1	22,30	0,65		14,50
Arqueta A	1	1,70	1,70	0,10	0,29
Arqueta B	1	1,70	1,70	0,10	0,29
					15,08

A19009 **m Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada**

Tubería de hormigón campana de 0,80 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.

	1	22,80			22,80
					22,80

A01017 **m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones**

Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones

Excavación zanja	1	102,80			102,80
a deducir asiento tubos	-1	25,70	1,43		-36,75
					66,05

I16004 **m² Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m**

Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).

Arqueta A	4	1,20	3,25		15,60
	4	1,70	3,50		23,80
Arqueta B	4	1,20	1,40		6,72
	1	1,20	1,10		1,32
	2	1,45	1,10		3,19
	4	1,70	1,65		11,22
	3	1,70	1,10		5,61
	2	1,10	0,25		0,55
					68,01

I15023 **kg Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado**

Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.

Arqueta A	1	433,55			433,55
Arqueta B	1	328,79			328,79
					762,34

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I14024	**m³ Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km**					
	Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Arqueta A	1	1,70	1,70	0,25	0,72
		2	1,70	3,25	0,25	2,76
		2	1,20	3,25	0,25	1,95
	Arqueta B	1	1,70	1,70	0,25	0,72
		1	1,70	2,50	0,25	1,06
		2	1,45	2,50	0,25	1,81
		1	1,20	1,40	0,25	0,42
						9,44
Z_COMP800	**ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente**					
	Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.					
	Arqueta B	1				1,00
						1,00
I10008	**m³ Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto**					
	Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.					
	Conexión con acequia actual	1	10,00	2,00	1,00	20,00
						20,00
Z_ENCA02	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**					
	Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.					
	Conexión con acequia actual	1	3,00	1,50	1,00	4,50
						4,50

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.1.4	**Rellenos trasdós dique**					
I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**					
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.					
	Relleno 1	1	2.522,00	1,00		2.522,00
						2.522,00
I02044a	**m³ Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m**					
	Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.					
	Tierra vegetal relleno 1 (a acopio)	1,26	2.522,00			3.177,72
	Material procedente de acopio	1,26	13.952,00			17.579,52
						20.757,24
I04017	**m² Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km**					
	Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.					
	Ocupación relleno 1	1	8.407,00			8.407,00
						8.407,00
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Préstamo (L) a terraplén	1,26	13.952,00			17.579,52
						17.579,52
I04020	**m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km**					
	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.					
	S/ Medición auxiliar					
	Relleno 1	1,05	13.815,00			14.505,75
	Relleno 2	1,05	137,00			143,85
						14.649,60
I10035	**m³ Extendido tierras hasta 40 m**					
	Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.					
	Tierra vegetal excavada	1	2.522,00			2.522,00
						2.522,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I04032	**m³ Excavación cunetas, profundidad<= 50 cm, a> 3 m, terreno compacto**					
	Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.					
	Drenaje trasdós dique	1	450,00	0,25		112,50
						112,50
I14020	**m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Cuneta trasdós dique	1	450,00	0,16		72,00
						72,00
Z_HOR_CUN	**m Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.**					
	Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.					
	Cuneta trasdós dique	1	450,00			450,00
						450,00
I14018	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Asiento drenajes trasdós dique					
	pk 0+155	1	8,30	0,50		4,15
	pk 0+205	1	8,60	0,50		4,30
	pk 0+245	1	10,80	0,50		5,40
	pk 0+280	1	12,35	0,50		6,18
	pk 0+330	1	13,00	0,50		6,50
	pk 0+370	1	13,55	0,50		6,78
	pk 0+430	1	14,15	0,50		7,08
	pk 0+480	1	12,95	0,50		6,48
						46,87
Z_D40JG	**m Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno compacto**					
	Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.					
	Drenajes trasdós dique					
	pk 0+155	1	8,30			8,30
	pk 0+205	1	8,60			8,60
	pk 0+245	1	10,80			10,80
	pk 0+280	1	12,35			12,35
	pk 0+330	1	13,00			13,00
	pk 0+370	1	13,55			13,55
	pk 0+430	1	14,15			14,15
	pk 0+480	1	12,95			12,95
						93,70
I27004	**ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto**					
	Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.					
	Drenes trasdós dique	8	2,00			16,00
						16,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_CLAP400	**ud Compuerta de clapeta para tubo d=400 mm** Compuerta tipo clapeta de acero inoxidable para tubo de 400 mm de diámetro, completamente instalada					
	Drenes trasdós dique	8				8,00
						8,00
Z_BAJANTE	**m Bajante de hormigón anchura de solera entre 0,4 y 1 m.** Bajante de hormigón con anchura de solera comprendida entre 0,40 y 1 m, incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminada.					
	Drenajes trasdós dique					
	pk 0+155	1	3,50			3,50
	pk 0+205	1	3,50			3,50
	pk 0+245	1	2,40			2,40
	pk 0+280	1	1,50			1,50
	pk 0+330	1	1,00			1,00
	pk 0+480	1	1,15			1,15
						13,05
Z_PA001	**ud Reposición red evacuación instalaciones municipales** Partida alzada a justificar para localización, modificación y reposición de redes de desagüe de instalaciones municipales a nuevo escorredero, completamente terminadas conforme a la dirección de obra					
		1				1,00
						1,00
B08018	**ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=100 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.					
	Recrecido pozos emisario					
	pk 160	2	1,00			2,00
	pk 220	2	1,00			2,00
	pk 260	1	1,00			1,00
	pk 310	1	1,00			1,00
	pk 340	1	1,00			1,00
	pk 390	1	1,00			1,00
	pk 440	1	1,00			1,00
	pk 500	1	1,00			1,00
	pk 550	1	1,00			1,00
	pk 610	1	1,00			1,00
						12,00
B08019	**ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=33 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 33 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.					
	Recrecido pozos emisario					
	pk 260	1				1,00
	pk 550	1				1,00
						2,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_EMI01	**ud Desmontaje cono pozo de registro**					
	Demontaje, acopio y posterior colocación de pieza superior troncocónica de pozo de registro existente, incluso obras de tierra y fábrica, totalmente desmontado e instalado.					
	Pozos emisario	11				11,00
						11,00
B08025	**ud Cono asimétrico pozo prefabricado, HA, 100/60 cm**					
	Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, con junta de goma, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recibido de marco y tapa de fundición gris de 60 cm de diámetro y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.					
	Recrecido de pozos	11				11,00
						11,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-2.2	**RETIRADA DEFENSA EXISTENTE**					
2.2.1	**Retirada defensa existente**					
F10012	**jor Equipo básico recogida basuras**					
	Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.					
		5				5,00
						5,00
F10017	**jor Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero**					
	Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.					
		5				5,00
						5,00
F08180	**mil Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%**					
	Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.					
	Retirada de defensa	0,5	0,62			0,31
	Soterrado acequia	0,5	0,33			0,17
						0,48
F08152	**ha Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha**					
	Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.					
	Retirada de defensa	1	0,62			0,62
	Soterrado de acequia	1	0,33			0,33
						0,95
Z_FO001	**ud Destoconado de árboles de ribera**					
	Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas					
		480				480,00
						480,00
I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**					
	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.					
	Demolición defensa	1	1.856,00	1,00		1.856,00
						1.856,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I02019	**m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto** Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.					
	20% Demolición defensa	1	6.523,00	1,00		6.523,00
						6.523,00
I10035	**m³ Extendido tierras hasta 40 m** Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.					
	Tierra vegetal excavada	1	1.856,00			1.856,00
						1.856,00
I02044a	**m³ Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.					
	Carga tierras desmonte	1,26	6.523,00			8.218,98
						8.218,98
I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	20% Material a terraplén	1,26	6.523,00	0,20		1.643,80
						1.643,80
I02029af	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 5 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5 % del resto de desmonte	1,26	5.218,40	0,05		328,76
						328,76
I02029ba	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 10 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5 % del resto del resto de desmonte	1,26	5.218,40	0,05		328,76
						328,76

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I02029bf	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5 % del resto de desmonte	1,26	5.218,40	0,05		328,76
						328,76
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	60 % del resto de desmonte	1,26	5.218,40	0,80		5.260,15
						5.260,15
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5% del resto de desmonte	1,26	5.218,40	0,05		328,76
						328,76

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

2.2.2 Soterrado de acequia

F10012 **jor** **Equipo básico recogida basuras**

Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.

	5				5,00
					5,00

F10017 **jor** **Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero**

Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.

	5				5,00
					5,00

F08180 **mil** **Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%**

Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.

Retirada de defensa	0,3	0,33			0,10
					0,10

F08152 **ha** **Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha**

Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.

Retirada de defensa	1	0,33			0,33
					0,33

Z_FO001 **ud** **Destoconado de árboles de ribera**

Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas

	100				100,00
					100,00

I04008 **m³** **Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**

Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

Demolición defensa	1	999,00	1,00		999,00
					999,00

I02019 **m³** **Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto**

Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.

Retirada defensa	1	1.379,00	1,00		1.379,00
					1.379,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_DEMOLTUB	**m Demolición de tubo de hormigón cualquier diámetro (medios mecánicos)**					
	Demolición de de tubo de hormigón en masa o armado con compresor,de cualquier diámetro, incluso despeje de escombros y carga en camión. No está incluido lLos costes de gestión de los residuos resultantes.					
	Tubo acequia	1	497,00			497,00
						497,00
I18008	**m³ Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos**					
	Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.					
	Arquetas	1	2,00	2,00	2,00	8,00
		1	1,50	1,50	1,80	4,05
		1	1,30	1,30	1,50	2,54
						14,59
I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto**					
	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil					
	Zanja tubo	1	1.067,00			1.067,00
		1	51,00			51,00
						1.118,00
I14018	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km**					
	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.					
	Asiento tubo	1	483,60	0,65		314,34
		1	13,40	0,65		8,71
						323,05
A19009	**m Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada**					
	Tubería de hormigón campana de 0,80 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.					
		1	483,60			483,60
		1	13,40			13,40
						497,00
I26013	**ud Arqueta caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto**					
	Arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.					
		10				10,00
						10,00
Z_SUPARQ	**ud Suplemento recrecido arqueta caño sencillo ø 0,8 m**					
	Suplemento para recrecido de arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, instalado.					
		10				10,00
						10,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_COMP800	**ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente**					
	Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.					
		3				3,00
						3,00
Z_TAJ002	**ud Tajadera metálica 800 mm de anchura por 1000 mm de altura**					
	Compuerta metálica de acero pintado de 800 mm de ancho por 1000 mm de alto, cierre a tres caras, con marco, totalmente instalada					
		3				3,00
						3,00
A01017	**m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones**					
	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones					
	Excavación zanja	1	1.067,00			1.067,00
		1	51,00			51,00
	a deducir asiento tubo	-1	323,05			-323,05
						794,95
I10035	**m³ Extendido tierras hasta 40 m**					
	Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.					
	Tierra vegetal excavada	1	999,00			999,00
						999,00
I02044a	**m³ Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m**					
	Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.					
	Tierras desmonte	1,26	1.379,00			1.737,54
	Tierras excav. zanja	1,26	1.118,00			1.408,68
	a deducir relleno zanja	-1	794,95			-794,95
	Procedente de demolición					
	tubo acequia	1,35	497,00			670,95
	arquetas	1,35	14,59			19,70
						3.041,92
I02029af	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 5 km**					
	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5 % del resto del desmonte	1,26	794,95	0,05		50,08
		1,26	1.379,00	0,05		86,88
						136,96

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I02029ba	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 10 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5 % del resto del resto de desmonte	1,26	794,95	0,05		50,08
		1,26	1.379,00	0,05		86,88
						136,96
I02029bf	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5 % del resto de desmonte	1,26	794,95	0,05		50,08
		1,26	1.379,00	0,05		86,88
						136,96
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	80 % del resto de desmonte	1,26	794,95	0,80		801,31
		1,26	1.379,00	0,80		1.390,03
						2.191,34
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	5% del resto de desmonte	1,26	794,95	0,05		50,08
		1,26	1.379,00	0,05		86,88
						136,96

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-2.3	**MEDIDA MEJORA HABITATS**					
2.3.1	**Revegetación terreno previamente ocupado por motas**					
F01109	**mil Preparación hoyo 40x40x40, suelo tránsito, dens<= 700 ho/ha, pte<= 50%**					
	Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25		0,13
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25		0,13
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16		0,08
	Soterrado de tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16		0,08
						0,82
F02077	**mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%**					
	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25		0,13
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25		0,13
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16		0,08
	Soterrado tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16		0,08
						0,82
F02093	**mil Plantación bandeja <= 250 cm³, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%**					
	Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25		0,13
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25		0,13
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16		0,08
	Soterrado tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16		0,08
						0,82

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
F01116	**mil Tapado hoyo 40x40, suelo slto-tránsito. dens<= 700 ho/ha**					
	Tapado de hoyos de 40x40 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25		0,13
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25		0,13
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16		0,08
	Soterrado tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16		0,08
						0,82
F02143	**mil Realización de rebalseta o alcorque**					
	Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25		0,13
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25		0,13
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16		0,08
	Soterrado tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16		0,08
						0,82
Z_CR_MON	**ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
	Crataegus monogyna	1	124,00			124,00
			125,00			125,00
						249,00
Z_CORNUS	**ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
	Cornus sanguinea	1	124,00			124,00
		1	125,00			125,00
						249,00
Z_SAL_FRAG	**ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm**					
	Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
	Salix fragilis	1	79,00			79,00
		1	82,00			82,00
						161,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_SAL_PURP	**ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm**					
	Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
	Salix purpurea	1	79,00			79,00
		1	82,00			82,00
						161,00
F02144	**mil Aporte de abono o hidrogel en plantaciones**					
	Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25		0,13
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25		0,13
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16		0,08
	Soterrado tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25		0,12
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25		0,12
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16		0,08
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16		0,08
						0,82
Z_RIEGOM	**ud Riego de plantación tipo medio**					
	Riego de plantación tipo medio					
	Retirada de defensa	3	820,00	2.460,00		
						2.460,00
F08180	**mil Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%**					
	Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.					
	Retirada de defensa	0,5	0,49			0,25
						0,25
F08152	**ha Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha**					
	Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.					
	Retirada de defensa	1	1,90			1,90
						1,90

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.3.2	**Revegetación taludes nuevas defensas**					
I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.					
	T. veg talud defensa lado río	1,26	2.283,00	0,30		862,97
	T. veg talud defensa lado urbano	1,26	2.430,00	0,30		918,54
						1.781,51
I02027af	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Defensa talud lado río	1,26	2.283,00	0,30		862,97
	Defensa talud lado urbano	1,26	2.430,00	0,30		918,54
						1.781,51
I10033	**m³ Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m** Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.					
	Defensa talud lado río	1,26	2.283,00	0,30		862,97
	Defensa talud lado urbano	1,26	2.430,00	0,30		918,54
						1.781,51
I04044	**m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto** Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.					
	Talud lado urbano	1	2.662,44			2.662,44
	Talud lado río	1	3.077,89			3.077,89
						5.740,33
Z_SIEMB	**m² Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual** Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, i/preparación de superficie, abonos, conservación y dos riegos de implantación.					
	Defensa talud lado río	1	3.077,89			3.077,89
	Defensa talud lado urbano	1	2.662,44			2.662,44
						5.740,33
I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Tv a vertedero	1,26	2.833,73	1,00		3.570,50
						3.570,50

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.3.3	**Medidas complementarias**					
Z_PL017	**ud Jornada de riego mediante camión/tractor cisterna**					
	Riego de depósitos y acopios de materiales	3				3,00
	Riego sobre vegetación existente (eliminación de polvo)	3				3,00
						6,00
Z_AMBIENTE	**jor Jornada prospección ambiental**					
	Jornada de prospección ambiental previa al inicio de las obras para localización de nidos, madrigueras, etc. y adoptar medidas de protección ambiental, preparación de documentación y redacción de informe.					
		6				6,00
						6,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2.3.4	**Reposición de marras**					
F03170	**mil Rep. marras 20%-40%, bandeja <= 250 cm³, cas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%**					
	Plantación manual en reposición de marras mayor del 20% y menor o igual al 40%, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Si han pasado más de 3 periodos vegetativos desde la plantación, se presupuestará de nuevo la correspondiente preparación del terreno.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25	0,40	0,05
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25	0,40	0,05
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16	0,40	0,03
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16	0,40	0,03
	Soterrado tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25	0,40	0,05
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25	0,40	0,05
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16	0,40	0,03
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16	0,40	0,03
						0,32
F02077	**mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%**					
	Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.					
	Retirada de defensa					
	Crataegus monogyna	0,001	501,00	0,25	0,40	0,05
	Cornus sanguinea	0,001	501,00	0,25	0,40	0,05
	Salix fragilis	0,001	501,00	0,16	0,40	0,03
	Salix purpurea	0,001	501,00	0,16	0,40	0,03
	Soterrado tubo					
	Crataegus monogyna	0,001	486,60	0,25	0,40	0,05
	Cornus sanguinea	0,001	486,60	0,25	0,40	0,05
	Salix fragilis	0,001	486,60	0,16	0,40	0,03
	Salix purpurea	0,001	486,60	0,16	0,40	0,03
						0,32
Z_CR_MON	**ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
		90				90,00
						90,00
Z_CORNUS	**ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm**					
	Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra					
		90				90,00
						90,00
Z_SAL_FRAG	**ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm**					
	Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
		70				70,00
						70,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Z_SAL_PURP	**ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm**					
	Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra					
		70				70,00
						70,00
Z_RIEGOM	**ud Riego de plantación tipo medio**					
	Riego de plantación tipo medio					
	Crataegus monogyna	1	90,00			90,00
	Cornus sanguinea	1	90,00			90,00
	Salix fragilis	1	70,00			70,00
	Salix purpurea	1	70,00			70,00
						320,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-2.4	**CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS**					
Z_CATA04	**ud Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad** Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad incluso toma de muestras.					
		2				2,00
						2,00
C09002	**ud Descripción de calicata en estudios de suelos** Descripción de calicata en estudios de suelos.					
		2				2,00
						2,00
Q01001	**ud Suelos. Determinación materia orgánica** Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		12				12,00
						12,00
Q01002	**ud Suelos. Análisis Granulométrico** Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE-EN ISO 17892-4:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		12				12,00
						12,00
Q01003	**ud Suelos. Determinación límite líquido** Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		12				12,00
						12,00
Q01004	**ud Suelos. Determinación límite plástico** Determinación del límite plástico de un suelo. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		12				12,00
						12,00
Q01011	**ud Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos** Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos (mínimo 6 determinaciones). UNE 103900:2013. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		30				30,00
						30,00
Q01013	**ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal. UNE 103500:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		10				10,00
						10,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
Q01014	**ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		10				10,00
						10,00
Q01023	**ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco** Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.					
	1 muestra cada 100 m3	5				5,00
						5,00
Q01024	**ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión** Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
	5 probetas por muestra	5	5,00			25,00
						25,00
Z_SALSOLU	**ud Determinación de contenido de sales solubles** Determinación de contenido de sales solubles en suelos. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		12				12,00
						12,00
Z_YESO	**ud Contenido en yeso en suelos** Contenido en yeso en suelos. UNE 103206:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.					
		12				12,00
						12,00
Z_MUESTRA	**ud Toma de muestra de suelos** Toma de muestra de suelos para ensayos en suelos, incluso transporte a laboratorio					
		12				12,00
						12,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-2.5	**MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO**					
I07002	**m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm** Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Afecciones a caminos	1	8.000,00	5,00		40.000,00
						40.000,00
I04030	**m² Refino y planeo de camino a> 3 m** Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.					
	Afecciones a caminos	1	8.000,00	5,00		40.000,00
						40.000,00
I04002	**m³ Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km** Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.					
	Caminos utilizados	1	4.000,00	5,00	0,20	4.000,00
						4.000,00
I04019	**m³ Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.					
	Caminos utilizados	1	4.000,00	5,00	0,20	4.000,00
						4.000,00
I06010	**m³ Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado** Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.					
	Caminos afectados	1,05	4.000,00	5,00	0,20	4.200,00
						4.200,00
I02029da	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.					
	Caminos afectados	1,26	4.000,00	5,00	0,20	5.040,00
						5.040,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
I06048	**m³ Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km** Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.					
	Caminos afectados	1,05	4.000,00	5,00	0,20	4.200,00
						4.200,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

C-2.6 PANELES INTERPRETATIVOS

P38001 **ud Panel cartel informativo CN-01 y CN-02**

Suministro de panel para cartel informativo compuesto por chapa de acero galvanizada en caliente de medidas 1.188x1.050x2 mm y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal cubierto por una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

		1			1,00
					1,00

F11002 **ud Señal Tipo CN-01 INFORMATIVA. Instalación de señal completa**

"Cartelera con tejadillo pequeña" formada por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø125 mm y 3.000 mm de altura con clase resistente C18 o superior, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 1.500 mm de longitud y 990 mm de anchura en proyección horizontal para la protección de su panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x75 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

		1			1,00
					1,00

F11024 **ud Cartel de obra grande (2.250x2.100 mm), totalmente instalado**

Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.250x2.100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

		1			1,00
					1,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-3	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
Z_RESIDUOS	**ud Gestión de residuos**					
	Gestión de residuos					
		1				1,00
						1,00

MEDICIONES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
C-4	**SEGURIDAD Y SALUD**					
Z_SEGSALUD	**ud Estudio de seguridad y salud**					
	Estudio de seguridad y salud					
		1				1,00
						1,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0001	A01017	m³	**Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones** Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones.	SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	7,10
0002	A07019	m	**Tubería PVC lisa saneamiento ø 500 mm, rig.4 kN/m², coloc** Tubería lisa de saneamiento de PVC de 500 mm de diámetro nominal y 4 kN/m² de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	69,25
0003	A19009	m	**Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada** Tubería de hormigón campana de 0,80 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.	CIENTO VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	122,53
0004	A19012	m	**Tubería de hormigón armado campana ø 0,60 m con p.p. junta de goma, colocada** Tubería de hormigón campana de 0,60 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.	NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	94,93
0005	B08018	ud	**Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=100 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	163,41

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0006	B08019	ud	**Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=33 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 33 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.	SESENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	60,18
0007	B08025	ud	**Cono asimétrico pozo prefabricado, HA, 100/60 cm** Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, con junta de goma, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recibido de marco y tapa de fundición gris de 60 cm de diámetro y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	DOSCIENTOS OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	208,39
0008	C09002	ud	**Descripción de calicata en estudios de suelos** Descripción de calicata en estudios de suelos.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	56,42
0009	Z_CORNUS	ud	**Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm** Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra	DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	2,18
0010	Z_CR_MON	ud	**Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm** Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra	DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	2,18
0011	F01109	mil	**Preparación hoyo 40x40x40, suelo tránsito, dens<= 700 ho/ha, pte<= 50%** Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.	DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.449,89

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0012	F01116	mil	**Tapado hoyo 40x40, suelo slto-tránsito. dens<= 700 ho/ha** Tapado de hoyos de 40x40 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	457,27
0013	F02077	mil	**Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%** Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	TREINTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	31,18
0014	F02093	mil	**Plantación bandeja <= 250 cm³, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%** Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	774,62
0015	F02143	mil	**Realización de rebalseta o alcorque** Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.	SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	668,17
0016	F02144	mil	**Aporte de abono o hidrogel en plantaciones** Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.	CIEN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	100,20
0017	F03170	mil	**Rep. marras 20%-40%, bandeja <= 250 cm³, cas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%** Plantación manual en reposición de marras mayor del 20% y menor o igual al 40%, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Si han pasado más de 3 periodos vegetativos desde la plantación, se presupuestará de nuevo la correspondiente preparación del terreno.	OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	898,60

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0018	F08152	ha	**Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha** Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.	SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6.862,78
0019	F08156	ha	**Elim. restos con astilladora, den. restos < 8 t/ha** Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde menor o igual a 8 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.	MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	1.291,61
0020	F08180	mil	**Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%** Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.	DOS MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2.194,64
0021	F09123	ud	**Destoconado chopos con destoconador montado sobre retroexcavadora de cadenas** Destoconado de chopos con destoconador, montado sobre retroexcavadora de cadenas. Esta labor se completará con un subsolado lineal que se tarifará aparte.	TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,55
0022	F10012	jor	**Equipo básico recogida basuras** Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.	QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	597,53

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
	0023	F10017	jor	**Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero** Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.	QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	575,92
	0024	F11002	ud	**Señal Tipo CN-01 INFORMATIVA. Instalación de señal completa** "Cartelera con tejadillo pequeña" formada por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø125 mm y 3.000 mm de altura con clase resistente C18 o superior, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 1.500 mm de longitud y 990 mm de anchura en proyección horizontal para la protección de su panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x75 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.	MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.248,39
	0025	F11024	ud	**Cartel de obra grande (2.250x2.100 mm), totalmente instalado** Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.250x2.100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.	MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS	1.735,02
	0026	I02019	m³	**Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto** Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.	UN EURO con VEINTISIETE CÉNTIMOS	1,27

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0027	I02027	m³	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	UN EURO con SETENTA CÉNTIMOS	1,70
0028	I02027af	m³	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,95
0029	I02029af	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 5 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	UN EURO con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,82
0030	I02029ba	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 10 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,48
0031	I02029bf	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	3,14

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0032	I02029bi	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 18 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	3,53
0033	I02029ca	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	3,80
0034	I02029da	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	5,12
0035	I02044	m³	**Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	UN EURO con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,44
0036	I02044a	m³	**Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.	UN EURO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	1,61
0037	I03005	m³	**Excavación mecánica zanja, terreno compacto** Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil	TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	3,60

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0038	I04002	m³	**Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km** Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.	CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,54
0039	I04008	m³	**Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m** Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.	CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,89
0040	I04017	m²	**Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km** Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.	CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0,39
0041	I04019	m³	**Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.	UN EURO con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	1,28

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0042	I04020	m³	**Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.	UN EURO con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,46
0043	I04030	m²	**Refino y planeo de camino a> 3 m** Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.	CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	0,08
0044	I04032	m³	**Excavación cunetas, profundidad<= 50 cm, a> 3 m, terreno compacto** Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.	CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,48
0045	I04044	m²	**Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto** Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.	CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	0,29
0046	I04049	m³	**Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.) por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,78

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0047	I06010	m³	**Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado** Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.	SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS	6,03
0048	I06048	m³	**Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km** Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.	SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	7,35
0049	I06051	t	**Suministro de zahorra ZA 0/20, D<= 20 km** Suministro de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	11,15
0050	I07002	m²	**Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm** Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.	CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	0,14
0051	I08002	t	**Emulsión bituminosa catiónica C50BF4** Emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428, con más de 2% de fluidificante y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	464,69
0052	I08014	m²	**Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emulsión)** Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.	CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	0,13

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0053	I08046ba	t	**Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, D= 30 km** Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija a una distancia de 30 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	65,27
0054	I08052	m²	**Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%** Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.	UN EURO con CUATRO CÉNTIMOS	1,04
0055	I08053	ud	**Desplazamiento y retirada equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío** Traslados de maquinaria y equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío, de aplicación en obras con volúmenes inferiores a 200 toneladas de aglomerado o de grava-emulsión.	MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.306,80
0056	I09040	m	**Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)** Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.	CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	45,51
0057	I09042	ud	**Abatimiento barrera de seguridad 4 m, colocado** Abatimiento corte de 4 m de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda (Bionda), con poste tubular 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.	TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	373,82
0058	I09050	m	**Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 10 cm de ancho** Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.	CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	0,50

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0059	I09058	ud	**Desplazamiento y retirada de equipo de señalización** Traslado y retirada de equipo de señalización.	CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	435,60
0060	I10008	m³	**Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto** Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.	UN EURO con SEIS CÉNTIMOS	1,06
0061	I10033	m³	**Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m** Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.	CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,98
0062	I10035	m³	**Extendido tierras hasta 40 m** Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.	CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,46
0063	I12004	ha	**Roturación o desfonde a 50 cm, con piedras o raíces** Roturación o desfonde de terrenos con gran cantidad de piedras o raíces, con rejas separadas hasta 90 cm como máximo y profundidad media de labor de 50 cm.	CIENTO TREINTA EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	130,22
0064	I12012	ha	**Gradeo de roturación, doble pase, pendiente <=15%** Gradeo de roturación, doble pase, en terrenos con pendiente hasta el 15%.	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	182,31
0065	I14003	m³	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	CIEN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS CIEN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	100,78

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0066	I14018	m³	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	CIENTO DIEZ EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	110,96
0067	I14020	m³	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	CIENTO DIECISÉIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	116,61
0068	I14024	m³	**Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km** Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	CIENTO VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	121,32
0069	I14057	m³	**Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno** Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno	CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	4,60
0070	I15003	kg	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado** Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	2,27
0071	I15023	kg	**Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado** Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,46
0072	I16003	m²	**Encofrado y desencofrado muros, h <= 1,5 m**	VEINTIÚN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	21,27

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0073	I16004	m²	**Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m** Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	34,81
0074	I18008	m³	**Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos** Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.	VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	26,53
0075	I18029	m³	**Demolición mecánica pavimento tratamiento asfáltico** Demolición de pavimento con tratamiento asfáltico con retroexcavadora provista de martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de gestión de los residuos resultantes se deben valorar aparte.	VEINTITRÉS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	23,42
0076	I21007ga	m³	**Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm, D= 80 km** Escollera de roca, tamaño de 30 a 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra de 80 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.	SETENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	71,04
0077	I26013	ud	**Arqueta caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto** Arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.	SEISCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	611,60
0078	I27004	ud	**Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	147,33
0079	I27013	ud	**Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	433,52

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0080	P38001	ud	**Panel cartel informativo CN-01 y CN-02** Suministro de panel para cartel informativo compuesto por chapa de acero galvanizada en caliente de medidas 1.188x1.050x2 mm y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal cubierto por una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto. Según manual de señalización de Caminos Naturales.	TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	393,84
0081	Q01001	ud	**Suelos. Determinación materia orgánica** Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	36,61
0082	Q01002	ud	**Suelos. Análisis Granulométrico** Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE-EN ISO 17892-4:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	TREINTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	37,11
0083	Q01003	ud	**Suelos. Determinación límite líquido** Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.	DIECIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	18,40
0084	Q01004	ud	**Suelos. Determinación límite plástico** Determinación del límite plástico de un suelo. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.	DIECINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	19,03
0085	Q01011	ud	**Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos** Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos (mínimo 6 determinaciones). UNE 103900:2013. No se encuentra incluida la toma de muestras.	VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	22,42

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0086	Q01013	ud	**Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal. UNE 103500:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	54,22
0087	Q01014	ud	**Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	72,69
0088	Q01023	ud	**Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco** Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	174,86
0089	Q01024	ud	**Hormigones y Morteros. Ensayo compresión** Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.	CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	14,04
0090	Z_SAL_FRAG	ud	**Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm** Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra	DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	2,18
0091	Z_SAL_PURP	ud	**Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm** Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra	DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	2,18
0092	Z_SIEMB	m²	**Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual** Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, i/preparación de superficie, abonos, conservación y dos riegos de implantación.	UN EURO con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	1,71

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0093	Z_AMBIENTE	jor	**Jornada prospección ambiental** Jornada de prospección ambiental previa al inicio de las obras para localización de nidos, madrigueras, etc. y adoptar medidas de protección ambiental, preparación de documentación y redacción de informe.	SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	683,07
0094	Z_BAJANTE	m	**Bajante de hormigón anchura de solera entre 0,4 y 1 m.** Bajante de hormigón con anchura de solera comprendida entre 0,40 y 1 m, incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminada.	SESENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	60,96
0095	Z_BOQUI 120	ud	**Embocadura caño sencillo ø 1,2 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 1,2 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	655,72
0096	Z_C2007	d	**Cuadrilla B** Cuadrilla para trabajos manuales en general formada por un oficial especialista y tres peones.	NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	924,72
0097	Z_CAJ2X2	m	**Cajón prefabricado hormigón armado 2x2 m** Cajón prefabricado de hormigón armado de 2x2 m de dimensiones interiores a pie de obra, incluso, emboquillador hidráulico especial para el montaje de marcos y grúa autopropulsada, totalmente instalado.	NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	974,39
0098	Z_CAMARENA	m³	**Capa arena apoyo estructuras**	TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	35,91
0099	Z_CARFORE	m³	**Carga madera con grúa 101/130 CV** Carga de madera sobre camión o similar con grúa rápida, sin desplazamiento de la misma.	UN EURO con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	1,71
0100	Z_CATA04	ud	**Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad** Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad incluso toma de muestras.	NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	91,86
0101	Z_CLAP400	ud	**Compuerta de clapeta para tubo d=400 mm** Compuerta tipo clapeta de acero inoxidable para tubo de 400 mm de diámetro, completamente instalada	MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.737,72

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe

0102 Z_COMP10X10 ud Compuerta manual acero de 1000x1000 mm (3 caras) con volante y husillo ascendente 2.595,46

Compuerta manual de acero pintado de 1000 mm de ancho x 1000 mm de alto, con volante y husillo ascendente, marco y juntas de elastómero para cierre a tres caras, totalmente instalada.

DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0103 Z_COMP12X12 ud Compuerta manual acero tubo d=1200 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente 3.045,46

Compuerta mural de acero para tubo de 1200 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.

TRES MIL CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0104 Z_COMP800 ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente 2.737,72

Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.

DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

0105 Z_COM_ZAN m² Compactación mecánica fondo zanja 4,49

Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.

CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0106 Z_CONEXION ud Conexión de tuberías a pozo de registro 172,21

Conexión de tubería de cualquier tipo y diámetro a pozo de registro existente, incluso demoliciones, obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.

CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

0107 Z_D120JG m Caño sencillo, ø 1,2 m campana armado, terreno compacto 195,27

Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,2 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

0108 Z_D150JG m Caño sencillo, ø 1,5 m campana armado, terreno compacto 335,64

Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,5 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0109	Z_D40JG	m	**Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno compacto** Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.	CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	48,80
0110	Z_D80JG	m	**Caño sencillo, ø 0,8 m campana armado, terreno compacto** Caño sencillo de tubo de hormigón armado enchufe de campana de 0,8 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.	CIENTO TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS	113,02
0111	Z_DEMOLTUB	m	**Demolición de tubo de hormigón cualquier diámetro (medios mecánicos)** Demolición de tubo de hormigón en masa o armado con compresor, de cualquier diámetro, incluso despeje de escombros y carga en camión. No está incluido en los costes de gestión de los residuos resultantes.	VEINTIÚN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	21,10
0112	Z_DESMONPVC	m	**Desmontaje tubería de PVC de 500 mm** Desmontaje de tubería de PVC de hasta 500 mm de diámetro, incluso carga y transporte de material hasta contenedor. No está incluido el transporte hasta punto limpio ni los costes de gestión de los residuos resultantes.	DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	17,41
0113	Z_DES_BAR	m	**Desmontaje de barandilla de madera** Desmontaje de barandilla de madera, incluso transporte a lugar de acopio.	VEINTISÉIS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	26,16
0114	Z_EMI01	ud	**Desmontaje cono pozo de registro** Demontaje, acopio y posterior colocación de pieza superior troncocónica de pozo de registro existente, incluso obras de tierra y fábrica, totalmente desmontado e instalado.	CIENTO DOCE EUROS con UN CÉNTIMOS	112,01
0115	Z_ENCA02	m³	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm** Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	49,60

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0116	Z_FO001	ud	**Destoconado de árboles de ribera** Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas	CATORCE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	14,16
0117	Z_HOR_CUN	m	**Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.** Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.	TREINTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	30,63
0118	Z_IMPER	m²	**Impermeabilización trasdós obras fábrica**	CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	5,20
0119	Z_JUNTA	m	**Junta hidroexpansiva** Junta hidroexpansiva de caucho natural en juntas de construcción de alzados y soleras de hormigón, totalmente colocada	CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,88
0120	Z_MUESTRA	ud	**Toma de muestra de suelos** Toma de muestra de suelos para ensayos en suelos, incluso transporte a laboratorio	CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	5,50
0121	Z_PA002	ud	**Reposición punto de luz** Desmontaje, traslado y reposición en lugar definitivo de punto de luminaria de alumbrado público, incluso obras de tierra fábrica, cimentación, anclaje y prolongación de canalización eléctrica, totalmente instalado en emplazamiento definitivo y en funcionamiento.	DOS MIL EUROS	2.000,00
0122	Z_PL017	ud	**Jornada de riego mediante camión/tractor cisterna**	QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	551,91
0123	Z_PNL007	ud	**Suministro y plantación de Populus nigra** Suministro y plantación de Populus nigra, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.	QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	15,37
0124	Z_PNL008	ud	**Suministro y plantación de Populus alba** Suministro y plantación de Populus alba, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.	QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	15,37

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0125	Z_RELBOLOS	m³	**Relleno bolos (p.o.)** Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxilares.	VEINTISÉIS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	26,23
0126	Z_RIEGOM	ud	**Riego de plantación tipo medio** Riego de plantación tipo medio	UN EURO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,78
0127	Z_SALSOLU	ud	**Determinación de contenido de sales solubles** Determinación de contenido de sales solubles en suelos. No se encuentra incluida la toma de muestras.	CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	42,77
0128	Z_SENAL1	ud	**Señal prohibición u obligación, STOP, ø 60 cm, colocada** Medidas de señalización vial en caminos azontal.	MIL SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.069,67
0129	Z_SUPARQ	ud	**Suplemento recrecido arqueta caño sencillo ø 0,8 m** Suplemento para recrecido de arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, instalado.	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	550,15
0130	Z_SUSELEC	t	**Suelo seleccionado procedente de cantera** Suelo seleccionado procedente de cantera, cargado sobre camión, sin incluir transporte a lugar de empleo, vertido, extensión, riego ni compactación.	TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	3,09
0131	Z_TAJ002	ud	**Tajadera metálica 800 mm de anchura por 1000 mm de altura** Compuerta metálica de acero pintado de 800 mm de ancho por 1000 mm de alto, cierre a tres caras, con marco, totalmente instalada	SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	732,79
0132	Z_TALA30	pie	**Apeo árboles cualquier diámetro** Apeo, desramado, descopado, desembosque, con distancia de saca <100 m de arbolado con diámetro normal de 12 a 40 cm.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	55,69

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0133	Z_TAPA60	ud	**Tapa de fundición para pozo D=60 cm** Suministro a pie de obra y colocación de marco y tapa circular de fundición dúctil tipo D-400 de 600 mm de diámetro de apertura libre, incluso recogida y nivelación con mortero de cemento y ajuste a rasante definitiva, totalmente instalada.	CIENTO VEINTE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	120,27
0134	Z_TRONZADO	m³	**Tronzado de fustes árboles** Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de cualquier diámetro, dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m. Incluye el desrame, descopado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	19,45
0135	Z_YESO	ud	**Contenido en yeso en suelos** Contenido en yeso en suelos. UNE 103206:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	CUARENTA Y SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	47,16

Por TRAGSATEC.

En Zaragoza, a fecha marzo de 2024

Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez Escribano
Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0001 A01017 **m³** **Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones**

Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones

Mano de obra	2,33
Maquinaria	4,77
TOTAL PARTIDA	**7,10**

0002 A07019 **m** **Tubería PVC lisa saneamiento ø 500 mm, rig.4 kN/m², coloc**

Tubería lisa de saneamiento de PVC de 500 mm de diámetro nominal y 4 kN/m² de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.

Mano de obra	6,25
Maquinaria	2,89
Resto de obra y materiales	60,11
TOTAL PARTIDA	**69,25**

0003 A19009 **m** **Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada**

Tubería de hormigón campana de 0,80 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.

Mano de obra	37,66
Maquinaria	11,09
Resto de obra y materiales	73,78
TOTAL PARTIDA	**122,53**

0004 A19012 **m** **Tubería de hormigón armado campana ø 0,60 m con p.p. junta de goma, colocada**

Tubería de hormigón campana de 0,60 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.

Mano de obra	30,13
Maquinaria	12,88
Resto de obra y materiales	51,92
TOTAL PARTIDA	**94,93**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0005	B08018	ud	**Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=100 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.	
			Mano de obra	17,64
			Maquinaria	0,01
			Resto de obra y materiales	145,76
			TOTAL PARTIDA	**163,41**
0006	B08019	ud	**Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=33 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 33 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.	
			Mano de obra	7,83
			Maquinaria	0,01
			Resto de obra y materiales	52,34
			TOTAL PARTIDA	**60,18**
0007	B08025	ud	**Cono asimétrico pozo prefabricado, HA, 100/60 cm** Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, con junta de goma, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recibido de marco y tapa de fundición gris de 60 cm de diámetro y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	
			Mano de obra	21,58
			Maquinaria	0,02
			Resto de obra y materiales	186,79
			TOTAL PARTIDA	**208,39**
0008	C09002	ud	**Descripción de calicata en estudios de suelos** Descripción de calicata en estudios de suelos.	
			Mano de obra	47,32
			Maquinaria	9,10
			TOTAL PARTIDA	**56,42**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0009	Z_CORNUS	ud	**Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm** Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	**2,18**
0010	Z_CR_MON	ud	**Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm** Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	**2,18**
0011	F01109	mil	**Preparación hoyo 40x40x40, suelo tránsito, dens<= 700 ho/ha, pte<= 50%** Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.	
			Mano de obra.....	2.449,89
			TOTAL PARTIDA	**2.449,89**
0012	F01116	mil	**Tapado hoyo 40x40, suelo slto-tránsito. dens<= 700 ho/ha** Tapado de hoyos de 40x40 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.	
			Mano de obra.....	457,27
			TOTAL PARTIDA	**457,27**
0013	F02077	mil	**Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%** Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	
			Mano de obra.....	31,18
			TOTAL PARTIDA	**31,18**
0014	F02093	mil	**Plantación bandeja <= 250 cm³, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%** Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.	
			Mano de obra.....	774,62
			TOTAL PARTIDA	**774,62**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0015	F02143	mil	**Realización de rebalseta o alcorque** Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.	
			Mano de obra.....	668,17
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**668,17**
0016	F02144	mil	**Aporte de abono o hidrogel en plantaciones** Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.	
			Mano de obra.....	100,20
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**100,20**
0017	F03170	mil	**Rep. marras 20%-40%, bandeja <= 250 cm³, cas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%** Plantación manual en reposición de marras mayor del 20% y menor o igual al 40%, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Si han pasado más de 3 periodos vegetativos desde la plantación, se presupuestará de nuevo la correspondiente preparación del terreno.	
			Mano de obra.....	898,60
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**898,60**
0018	F08152	ha	**Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha** Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.	
			Mano de obra.....	3.436,85
			Maquinaria	3.425,93
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**6.862,78**
0019	F08156	ha	**Elim. restos con astilladora, den. restos < 8 t/ha** Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde menor o igual a 8 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.	
			Mano de obra.....	647,05
			Maquinaria	644,56
			**TOTAL PARTIDA ..... **	**1.291,61**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0020	F08180	mil	**Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%** Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.	
			Maquinaria	2.194,64
			TOTAL PARTIDA	**2.194,64**
0021	F09123	ud	**Destoconado chopos con destoconador montado sobre retroexcavadora de cadenas** Destoconado de chopos con destoconador, montado sobre retroexcavadora de cadenas. Esta labor se completará con un subsolado lineal que se tarifará aparte.	
			Maquinaria	3,55
			TOTAL PARTIDA	**3,55**
0022	F10012	jor	**Equipo básico recogida basuras** Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.	
			Mano de obra.....	597,53
			TOTAL PARTIDA	**597,53**
0023	F10017	jor	**Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero** Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.	
			Mano de obra.....	199,18
			Maquinaria	376,74
			TOTAL PARTIDA	**575,92**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0024 F11002 **ud** **Señal Tipo CN-01 INFORMATIVA. Instalación de señal completa**

"Cartelera con tejadillo pequeña" formada por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø125 mm y 3.000 mm de altura con clase resistente C18 o superior, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 1.500 mm de longitud y 990 mm de anchura en proyección horizontal para la protección de su panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x75 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

Mano de obra.....	153,82
Maquinaria	48,52
Resto de obra y materiales	1.046,05
TOTAL PARTIDA	**1.248,39**

0025 F11024 **ud** **Cartel de obra grande (2.250x2.100 mm), totalmente instalado**

Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.250x2.100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

Mano de obra.....	283,96
Maquinaria	114,94
Resto de obra y materiales	1.336,12
TOTAL PARTIDA	**1.735,02**

0026 I02019 **m³** **Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto**

Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.

Mano de obra.....	0,04
Maquinaria	1,23
TOTAL PARTIDA	**1,27**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0027 I02027 **m³** **Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**

Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 1,70

0028 I02027af **m³** **Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km**

Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

Maquinaria 2,95

TOTAL PARTIDA 2,95

0029 I02029af **m³** **Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 5 km**

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

Maquinaria 1,82

TOTAL PARTIDA 1,82

0030 I02029ba **m³** **Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 10 km**

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

Maquinaria 2,48

TOTAL PARTIDA 2,48

0031 I02029bf **m³** **Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km**

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

Maquinaria 3,14

TOTAL PARTIDA 3,14

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0032	I02029bi	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 18 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	
			Maquinaria	3,53
			TOTAL PARTIDA	**3,53**
0033	I02029ca	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	
			Maquinaria	3,80
			TOTAL PARTIDA	**3,80**
0034	I02029da	m³	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	
			Maquinaria	5,12
			TOTAL PARTIDA	**5,12**
0035	I02044	m³	**Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	
			Mano de obra.....	0,05
			Maquinaria	1,39
			TOTAL PARTIDA	**1,44**
0036	I02044a	m³	**Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.	
			Mano de obra.....	0,05
			Maquinaria	1,56
			TOTAL PARTIDA	**1,61**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
	0037	I03005	m³ **Excavación mecánica zanja, terreno compacto**	
			Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil	
			Mano de obra.....	0,17
			Maquinaria	3,43
			TOTAL PARTIDA	**3,60**
	0038	I04002	m³ **Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km**	
			Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.	
			Maquinaria	0,54
			TOTAL PARTIDA	**0,54**
	0039	I04008	m³ **Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m**	
			Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.	
			Mano de obra.....	0,03
			Maquinaria	0,86
			TOTAL PARTIDA	**0,89**
	0040	I04017	m² **Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km**	
			Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.	
			Mano de obra.....	0,01
			Maquinaria	0,38
			TOTAL PARTIDA	**0,39**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0041	I04019	m³	**Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.	
			Mano de obra.....	0,01
			Maquinaria	1,27
			TOTAL PARTIDA	**1,28**
0042	I04020	m³	**Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.	
			Mano de obra.....	0,01
			Maquinaria	1,45
			TOTAL PARTIDA	**1,46**
0043	I04030	m²	**Refino y planeo de camino a> 3 m** Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.	
			Mano de obra.....	0,00
			Maquinaria	0,08
			TOTAL PARTIDA	**0,08**
0044	I04032	m³	**Excavación cunetas, profundidad<= 50 cm, a> 3 m, terreno compacto** Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.	
			Mano de obra.....	0,01
			Maquinaria	0,47
			TOTAL PARTIDA	**0,48**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0045 I04044 **m²** **Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto**

Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.

Mano de obra.....	0,01
Maquinaria	0,28
TOTAL PARTIDA	**0,29**

0046 I04049 **m³** **Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km**

Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.) por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.

Mano de obra.....	1,40
Maquinaria	7,38
TOTAL PARTIDA	**8,78**

0047 I06010 **m³** **Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado**

Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.

Mano de obra.....	0,03
Maquinaria	6,00
TOTAL PARTIDA	**6,03**

0048 I06048 **m³** **Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km**

Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.

Mano de obra.....	1,05
Maquinaria	6,30
TOTAL PARTIDA	**7,35**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0049	I06051	t	**Suministro de zahorra ZA 0/20, D<= 20 km** Suministro de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	
			Resto de obra y materiales	11,15
			TOTAL PARTIDA	**11,15**
0050	I07002	m²	**Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm** Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.	
			Mano de obra.....	0,00
			Maquinaria	0,14
			TOTAL PARTIDA	**0,14**
0051	I08002	t	**Emulsión bituminosa catiónica C50BF4** Emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428, con más de 2% de fluidificante y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.	
			Resto de obra y materiales	464,69
			TOTAL PARTIDA	**464,69**
0052	I08014	m²	**Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emulsión)** Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.	
			Mano de obra.....	0,02
			Maquinaria	0,11
			TOTAL PARTIDA	**0,13**
0053	I08046ba	t	**Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, D= 30 km** Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija a una distancia de 30 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	
			Resto de obra y materiales	65,27
			TOTAL PARTIDA	**65,27**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
	0054	I08052	m²	**Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%**
				Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.
				Mano de obra 0,56
				Maquinaria 0,48
				TOTAL PARTIDA 1,04
	0055	I08053	ud	**Desplazamiento y retirada equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío**
				Traslados de maquinaria y equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío, de aplicación en obras con volúmenes inferiores a 200 toneladas de aglomerado o de grava-emulsión.
				Sin descomposición
				TOTAL PARTIDA 1.306,80
	0056	I09040	m	**Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)**
				Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.
				Mano de obra 6,55
				Maquinaria 4,82
				Resto de obra y materiales 34,14
				TOTAL PARTIDA 45,51
	0057	I09042	ud	**Abatimiento barrera de seguridad 4 m, colocado**
				Abatimiento corte de 4 m de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda (Bionda), con poste tubular 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.
				Mano de obra 78,62
				Maquinaria 36,27
				Resto de obra y materiales 258,93
				TOTAL PARTIDA 373,82

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
	0058	I09050	m	**Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 10 cm de ancho**
				Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.
				Mano de obra..... 0,05
				Maquinaria 0,30
				Resto de obra y materiales 0,15
				TOTAL PARTIDA 0,50
	0059	I09058	ud	**Desplazamiento y retirada de equipo de señalización**
				Traslado y retirada de equipo de señalización.
				Sin descomposición
				TOTAL PARTIDA 435,60
	0060	I10008	m³	**Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto**
				Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.
				Mano de obra..... 0,03
				Maquinaria 1,03
				TOTAL PARTIDA 1,06
	0061	I10033	m³	**Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m**
				Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.
				Mano de obra..... 0,03
				Maquinaria 0,95
				TOTAL PARTIDA 0,98
	0062	I10035	m³	**Extendido tierras hasta 40 m**
				Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.
				Mano de obra..... 0,01
				Maquinaria 0,45
				TOTAL PARTIDA 0,46

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0063	**I12004**	**ha**	**Roturación o desfonde a 50 cm, con piedras o raíces** Roturación o desfonde de terrenos con gran cantidad de piedras o raíces, con rejas separadas hasta 90 cm como máximo y profundidad media de labor de 50 cm.	
			Mano de obra.....	2,96
			Maquinaria	127,26
			TOTAL PARTIDA	**130,22**
0064	**I12012**	**ha**	**Gradeo de roturación, doble pase, pendiente <=15%** Gradeo de roturación, doble pase, en terrenos con pendiente hasta el 15%.	
			Mano de obra.....	4,15
			Maquinaria	178,16
			TOTAL PARTIDA	**182,31**
0065	**I14003**	**m³**	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	
			Mano de obra.....	32,55
			Maquinaria	0,48
			Resto de obra y materiales	67,75
			TOTAL PARTIDA	**100,78**
0066	**I14018**	**m³**	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	
			Mano de obra.....	32,55
			Maquinaria	0,48
			Resto de obra y materiales	77,93
			TOTAL PARTIDA	**110,96**
0067	**I14020**	**m³**	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	
			Mano de obra.....	32,55
			Maquinaria	0,48
			Resto de obra y materiales	83,58
			TOTAL PARTIDA	**116,61**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
	0068	I14024	m³	**Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km**
				Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.
				Mano de obra 32,55
				Maquinaria 0,48
				Resto de obra y materiales 88,29
				TOTAL PARTIDA 121,32
	0069	I14057	m³	**Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno**
				Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno
				Resto de obra y materiales 4,60
				TOTAL PARTIDA 4,60
	0070	I15003	kg	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado**
				Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.
				Mano de obra 0,91
				Resto de obra y materiales 1,36
				TOTAL PARTIDA 2,27
	0071	I15023	kg	**Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado**
				Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.
				Mano de obra 1,11
				Resto de obra y materiales 1,35
				TOTAL PARTIDA 2,46
	0072	I16003	m²	**Encofrado y desencofrado muros, h <= 1,5 m**
				Sin descomposición
				TOTAL PARTIDA 21,27
	0073	I16004	m²	**Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m**
				Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).
				Mano de obra 25,71
				Maquinaria 5,68
				Resto de obra y materiales 3,42
				TOTAL PARTIDA 34,81

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0074 I18008 **m³** **Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos**

Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.

Mano de obra.....	6,98
Maquinaria	19,55
TOTAL PARTIDA	**26,53**

0075 I18029 **m³** **Demolición mecánica pavimento tratamiento asfáltico**

Demolición de pavimento con tratamiento asfáltico con retroexcavadora provista de martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de gestión de los residuos resultantes se deben valorar aparte.

Mano de obra.....	3,68
Maquinaria	19,74
TOTAL PARTIDA	**23,42**

0076 I21007ga **m³** **Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm, D= 80 km**

Escollera de roca, tamaño de 30 a 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra de 80 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.

Mano de obra.....	6,46
Maquinaria	22,87
Resto de obra y materiales	41,71
TOTAL PARTIDA	**71,04**

0077 I26013 **ud** **Arqueta caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto**

Arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.

Mano de obra.....	262,71
Maquinaria	18,08
Resto de obra y materiales	330,81
TOTAL PARTIDA	**611,60**

0078 I27004 **ud** **Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto**

Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.

Mano de obra.....	81,29
Maquinaria	1,65
Resto de obra y materiales	64,39
TOTAL PARTIDA	**147,33**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0079 I27013 **ud** **Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto**

Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.

Mano de obra.....	205,85
Maquinaria	7,50
Resto de obra y materiales	220,17
TOTAL PARTIDA	**433,52**

0080 P38001 **ud** **Panel cartel informativo CN-01 y CN-02**

Suministro de panel para cartel informativo compuesto por chapa de acero galvanizada en caliente de medidas 1.188x1.050x2 mm y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal cubierto por una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA	**393,84**

0081 Q01001 **ud** **Suelos. Determinación materia orgánica**

Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

Resto de obra y materiales	36,61
TOTAL PARTIDA	**36,61**

0082 Q01002 **ud** **Suelos. Análisis Granulométrico**

Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE-EN ISO 17892-4:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

Resto de obra y materiales	37,11
TOTAL PARTIDA	**37,11**

0083 Q01003 **ud** **Suelos. Determinación límite líquido**

Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.

Resto de obra y materiales	18,40
TOTAL PARTIDA	**18,40**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0084	Q01004	ud	**Suelos. Determinación límite plástico** Determinación del límite plástico de un suelo. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
			Resto de obra y materiales	19,03
			TOTAL PARTIDA	**19,03**
0085	Q01011	ud	**Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos** Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos (mínimo 6 determinaciones). UNE 103900:2013. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
			Resto de obra y materiales	22,42
			TOTAL PARTIDA	**22,42**
0086	Q01013	ud	**Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal. UNE 103500:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
			Resto de obra y materiales	54,22
			TOTAL PARTIDA	**54,22**
0087	Q01014	ud	**Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
			Resto de obra y materiales	72,69
			TOTAL PARTIDA	**72,69**
0088	Q01023	ud	**Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco** Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.	
			Resto de obra y materiales	174,86
			TOTAL PARTIDA	**174,86**
0089	Q01024	ud	**Hormigones y Morteros. Ensayo compresión** Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.	
			Resto de obra y materiales	14,04
			TOTAL PARTIDA	**14,04**
0090	Z_SAL_FRAG	ud	**Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm** Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	**2,18**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0091	Z_SAL_PURP	ud	**Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm** Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	**2,18**
0092	Z_SIEMB	m²	**Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual** Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual de mezcla de semillas de herbáceas autócto-nas, i/preparación de superficie, abonos, conserva-ción y dos riegos de implantación.	
			Mano de obra.....	0,52
			Maquinaria	0,92
			Resto de obra y materiales	0,27
			TOTAL PARTIDA	**1,71**
0093	Z_AMBIENTE	jor	**Jornada prospección ambiental** Jornada de prospección ambiental previa al inicio de las obras para localización de nidos, madrigueras, etc. y adoptar medidas de protección ambiental, prepara-ción de documentación y redacción de informe.	
			Mano de obra.....	630,37
			Maquinaria	52,70
			TOTAL PARTIDA	**683,07**
0094	Z_BAJANTE	m	**Bajante de hormigón anchura de solera entre 0,4 y 1 m.** Bajante de hormigón con anchura de solera comprendi-da entre 0,40 y 1 m, incluso encofrado y desencofra-do, totalmente terminada.	
			Mano de obra.....	33,28
			Maquinaria	7,89
			Resto de obra y materiales	19,79
			TOTAL PARTIDA	**60,96**
0095	Z_BOQUI 120	ud	**Embocadura caño sencillo ø 1,2 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 1,2 m de diámetro in-terior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	
			Mano de obra.....	309,73
			Maquinaria	14,45
			Resto de obra y materiales	331,54
			TOTAL PARTIDA	**655,72**
0096	Z_C2007	d	**Cuadrilla B** Cuadrilla para trabajos manuales en general formada por un oficial especialista y tres peones.	
			Mano de obra.....	791,36
			Maquinaria	133,36
			TOTAL PARTIDA	**924,72**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0097 Z_CAJ2X2 m Cajón prefabricado hormigón armado 2x2 m

Cajón prefabricado de hormigón armado de 2x2 m de dimensiones interiores a pie de obra, incluso, emboquillador hidráulico especial para el montaje de marcos y grúa autopropulsada, totalmente instalado.

Mano de obra	23,87
Maquinaria	49,91
Resto de obra y materiales	900,61
TOTAL PARTIDA	**974,39**

0098 Z_CAMARENA m³ Capa arena apoyo estructuras

Mano de obra	1,61
Maquinaria	3,11
Resto de obra y materiales	31,19
TOTAL PARTIDA	**35,91**

0099 Z_CARFORE m³ Carga madera con grúa 101/130 CV

Carga de madera sobre camión o similar con grúa rápida, sin desplazamiento de la misma.

Maquinaria	1,71
TOTAL PARTIDA	**1,71**

0100 Z_CATA04 ud Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad

Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad incluso toma de muestras.

Mano de obra	18,70
Maquinaria	73,16
TOTAL PARTIDA	**91,86**

0101 Z_CLAP400 ud Compuerta de clapeta para tubo d=400 mm

Compuerta tipo clapeta de acero inoxidable para tubo de 400 mm de diámetro, completamente instalada

Mano de obra	101,83
Maquinaria	35,89
Resto de obra y materiales	1.600,00
TOTAL PARTIDA	**1.737,72**

0102 Z_COMP10X10 udCompuerta manual acero de 1000x1000 mm (3 caras) con volante y husillo ascendente

Compuerta manual de acero pintado de 1000 mm de ancho x 1000 mm de alto, con volante y husillo ascendente, marco y juntas de elastómero para cierre a tres caras, totalmente instalada.

Mano de obra	141,62
Maquinaria	53,84
Resto de obra y materiales	2.400,00
TOTAL PARTIDA	**2.595,46**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0103 Z_COMP12X12 ud Compuerta manual acero tubo d=1200 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente

Compuerta mural de acero para tubo de 1200 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.

Mano de obra.....	141,62
Maquinaria	53,84
Resto de obra y materiales	2.850,00
TOTAL PARTIDA	**3.045,46**

0104 Z_COMP800 ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente

Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.

Mano de obra.....	101,83
Maquinaria	35,89
Resto de obra y materiales	2.600,00
TOTAL PARTIDA	**2.737,72**

0105 Z_COM_ZAN m² Compactación mecánica fondo zanja

Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.

Mano de obra.....	3,49
Maquinaria	0,99
Resto de obra y materiales	0,01
TOTAL PARTIDA	**4,49**

0106 Z_CONEXION ud Conexión de tuberías a pozo de registro

Conexión de tubería de cualquier tipo y diámetro a pozo de registro existente, incluso demoliciones, obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.

Mano de obra.....	129,95
Maquinaria	15,16
Resto de obra y materiales	27,10
TOTAL PARTIDA	**172,21**

0107 Z_D120JG m Caño sencillo, ø 1,2 m campana armado, terreno compacto

Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,2 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

Mano de obra.....	44,01
Maquinaria	15,51
Resto de obra y materiales	135,75
TOTAL PARTIDA	**195,27**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0108 Z_D150JG m Caño sencillo, ø 1,5 m campana armado, terreno compacto

Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,5 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

Mano de obra.....	55,01
Maquinaria	62,14
Resto de obra y materiales	218,49
TOTAL PARTIDA	**335,64**

0109 Z_D40JG m Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno compacto

Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

Mano de obra.....	18,86
Maquinaria	5,87
Resto de obra y materiales	24,07
TOTAL PARTIDA	**48,80**

0110 Z_D80JG m Caño sencillo, ø 0,8 m campana armado, terreno compacto

Caño sencillo de tubo de hormigón armado enchufe de campana de 0,8 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

Mano de obra.....	31,43
Maquinaria	11,09
Resto de obra y materiales	70,50
TOTAL PARTIDA	**113,02**

0111 Z_DEMOLTUB m Demolición de tubo de hormigón cualquier diámetro (medios mecánicos)

Demolición de de tubo de hormigón en masa o armado con compresor,de cualquier diámetro, incluso despeje de escombros y carga en camión. No está incluido lLos costes de gestión de los residuos resultantes.

Mano de obra.....	5,81
Maquinaria	15,29
TOTAL PARTIDA	**21,10**

0112 Z_DESMONPVC m Desmontaje tubería de PVC de 500 mm

Desmontaje de tubería de PVC de hasta 500 mm de diámetro, incluso carga y transporte de material hasta contenedor. No está incluido el transporte hasta punto limpio ni los costes de gestión de los residuos resultantes.

Mano de obra.....	5,81
Maquinaria	11,60
TOTAL PARTIDA	**17,41**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0113	Z_DES_BAR	m	**Desmontaje de barandilla de madera** Desmontaje de barandilla de madera, incluso transporte a lugar de acopio.	
			Mano de obra.....	23,67
			Maquinaria	2,49
			TOTAL PARTIDA	**26,16**
0114	Z_EMI01	ud	**Desmontaje cono pozo de registro** Demontaje, acopio y posterior colocación de pieza superior troncocónica de pozo de registro existente, incluso obras de tierra y fábrica, totalmente desmontado e instalado.	
			Mano de obra.....	62,11
			Maquinaria	49,83
			Resto de obra y materiales	0,07
			TOTAL PARTIDA	**112,01**
0115	Z_ENCA02	m³	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm** Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.	
			Mano de obra.....	13,95
			Maquinaria	13,22
			Resto de obra y materiales	22,43
			TOTAL PARTIDA	**49,60**
0116	Z_FO001	ud	**Destoconado de árboles de ribera** Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas	
			Maquinaria	14,16
			TOTAL PARTIDA	**14,16**
0117	Z_HOR_CUN	m	**Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.** Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.	
			Mano de obra.....	10,09
			Maquinaria	14,90
			Resto de obra y materiales	5,64
			TOTAL PARTIDA	**30,63**
0118	Z_IMPER	m²	**Impermeabilización trasdós obras fábrica**	
			Mano de obra.....	4,73
			Resto de obra y materiales	0,47
			TOTAL PARTIDA	**5,20**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0119	Z_JUNTA	m	**Junta hidroexpansiva** Junta hidroexpansiva de caucho natural en juntas de construcción de alzados y soleras de hormigón, totalmente colocada	
			Mano de obra.....	0,23
			Resto de obra y materiales	5,65
			TOTAL PARTIDA	**5,88**
0120	Z_MUESTRA	ud	**Toma de muestra de suelos** Toma de muestra de suelos para ensayos en suelos, incluso transporte a laboratorio	
			Maquinaria	1,40
			Otros	4,10
			TOTAL PARTIDA	**5,50**
0121	Z_PA002	ud	**Reposición punto de luz** Desmontaje, traslado y reposición en lugar definitivo de punto de luminaria de alumbrado público, incluso obras de tierra fábrica, cimentación, anclaje y prolongación de canalización eléctrica, totalmente instalado en emplazamiento definitivo y en funcionamiento.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	**2.000,00**
0122	Z_PL017	ud	**Jornada de riego mediante camión/tractor cisterna**	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	**551,91**
0123	Z_PNL007	ud	**Suministro y plantación de Populus nigra** Suministro y plantación de Populus nigra, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.	
			Mano de obra.....	7,33
			Maquinaria	5,19
			Resto de obra y materiales	2,85
			TOTAL PARTIDA	**15,37**
0124	Z_PNL008	ud	**Suministro y plantación de Populus alba** Suministro y plantación de Populus alba, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.	
			Mano de obra.....	7,33
			Maquinaria	5,19
			Resto de obra y materiales	2,85
			TOTAL PARTIDA	**15,37**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0125 Z_RELBOLOS m³ Relleno bolos (p.o.)

Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxilares.

Mano de obra	2,33
Maquinaria	3,90
Resto de obra y materiales	20,00
TOTAL PARTIDA	**26,23**

0126 Z_RIEGOM ud Riego de plantación tipo medio

Riego de plantación tipo medio

Mano de obra	0,63
Maquinaria	1,14
Resto de obra y materiales	0,01
TOTAL PARTIDA	**1,78**

0127 Z_SALSOLU ud Determinación de contenido de sales solubles

Determinación de contenido de sales solubles en suelos. No se encuentra incluida la toma de muestras.

Resto de obra y materiales	42,77
TOTAL PARTIDA	**42,77**

0128 Z_SENAL1 ud Señal prohibición u obligación, STOP, ø 60 cm, colocada

Medidas de señalización vial en caminos azontal.

Mano de obra	247,40
Maquinaria	1,82
Resto de obra y materiales	820,45
TOTAL PARTIDA	**1.069,67**

0129 Z_SUPARQ ud Suplemento recrecido arqueta caño sencillo ø 0,8 m

Suplemento para recrecido de arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, instalado.

Mano de obra	18,85
Maquinaria	21,10
Resto de obra y materiales	510,20
TOTAL PARTIDA	**550,15**

0130 Z_SUSELEC t Suelo seleccionado procedente de cantera

Suelo seleccionado procedente de cantera, cargado sobre camión, sin incluir transporte a lugar de empleo, vertido, extensión, riego ni compactación.

Maquinaria	0,73
Materiales	2,36
TOTAL PARTIDA	**3,09**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
0131	Z_TAJ002	ud	**Tajadera metálica 800 mm de anchura por 1000 mm de altura** Compuerta metálica de acero pintado de 800 mm de ancho por 1000 mm de alto, cierre a tres caras, con marco, totalmente instalada	
			Mano de obra.....	37,78
			Resto de obra y materiales	695,01
			TOTAL PARTIDA	**732,79**
0132	Z_TALA30	pie	**Apeo árboles cualquier diámetro** Apeo, desramado, descopado, desembosque, con distancia de saca <100 m de arbolado con diámetro normal de 12 a 40 cm.	
			Mano de obra.....	48,05
			Maquinaria	7,64
			TOTAL PARTIDA	**55,69**
0133	Z_TAPA60	ud	**Tapa de fundición para pozo D=60 cm** Suministro a pie de obra y colocación de marco y tapa circular de fundición dúctil tipo D-400 de 600 mm de diámetro de apertura libre, incluso recogida y nivelación con mortero de cemento y ajuste a rasante definitiva, totalmente instalada.	
			Mano de obra.....	21,13
			Maquinaria	0,06
			Resto de obra y materiales	99,08
			TOTAL PARTIDA	**120,27**
0134	Z_TRONZADO	m³	**Tronzado de fustes árboles** Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de cualquier diámetro, dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m. Incluye el desrame, descopado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca.	
			Mano de obra.....	13,10
			Maquinaria	6,35
			TOTAL PARTIDA	**19,45**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe

0135 Z_YESO ud Contenido en yeso en suelos

Contenido en yeso en suelos. UNE 103206:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

Resto de obra y materiales 47,16

TOTAL PARTIDA 47,16

Por TRAGSATEC.

En Zaragoza, a fecha marzo de 2024

Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez Escribano
Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO C-1 ACTUACIONES TORRES DE BERRELLEN

SUBCAPÍTULO C-1.1 CONSTRUCCIÓN PERÍMETRO DE SEGURIDAD

APARTADO 1.1.1 Perímetro de seguridad

0096 Z_C2007 d Cuadrilla B

Cuadrilla para trabajos manuales en general formada por un oficial especialista y tres peones.

15,00	924,72	13.870,80

0039 I04008 m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m

Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

3.735,54	0,89	3.324,63

0019 F08156 ha Elim. restos con astilladora, den. restos < 8 t/ha

Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde menor o igual a 8 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.

0,80	1.291,61	1.033,29

0132 Z_TALA30 pie Apeo árboles cualquier diámetro

Apeo, desramado, descopado, desembosque, con distancia de saca <100 m de arbolado con diámetro normal de 12 a 40 cm.

50,00	55,69	2.784,50

0134 Z_TRONZADO m³ Tronzado de fustes árboles

Tronzado mediante motosierra, de fustes correspondientes a árboles de cualquier diámetro, dejando las trozas con una longitud aproximada de 2,2 m. Incluye el desrame, descopado y apilado en calle o lugar accesible al medio de saca.

150,00	19,45	2.917,50

0021 F09123 ud Destoconado chopos con destoconador montado sobre retroexcavadora de cadenas

Destoconado de chopos con destoconador, montado sobre retroexcavadora de cadenas. Esta labor se completará con un subsolado lineal que se tarifará aparte.

50,00	3,55	177,50

0099 Z_CARFORE m³ Carga madera con grúa 101/130 CV

Carga de madera sobre camión o similar con grúa rápida, sin desplazamiento de la misma.

150,00	1,71	256,50

0113 Z_DES_BAR m Desmontaje de barandilla de madera

Desmontaje de barandilla de madera, incluso transporte a lugar de acopio.

80,00	26,16	2.092,80

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0050	I07002	**m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm** Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.	4.209,18	0,14	589,29
0075	I18029	**m³ Demolición mecánica pavimento tratamiento asfáltico** Demolición de pavimento con tratamiento asfáltico con retroexcavadora provista de martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de gestión de los residuos resultantes se deben valorar aparte.	73,04	23,42	1.710,60
0074	I18008	**m³ Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos** Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.	82,00	26,53	2.175,46
0040	I04017	**m² Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km** Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.	18.812,74	0,39	7.336,97
0105	Z_COM_ZAN	**m² Compactación mecánica fondo zanja** Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.	2.750,00	4,49	12.347,50
0026	I02019	**m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto** Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.	3.177,88	1,27	4.035,91
0037	I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto** Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil	4.946,43	3,60	17.807,15
0035	I02044	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	10.444,66	1,44	15.040,31

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

0027 I02027 m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km
Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

29.340,19	1,70	49.878,32

0032 I02029bi m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km
Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 18 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

24.977,44	3,53	88.170,36

0034 I02029da m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km
Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

3.659,00	5,12	18.734,08

0033 I02029ca m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km
Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

4.674,60	3,80	17.763,48

0125 Z_RELBOLOS m³ Relleno bolos (p.o.)
Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxiliares.

690,00	26,23	18.098,70

0076 I21007ga m³ Escollera roca, tamaño 30 a 60 cm, D= 80 km
Escollera de roca, tamaño de 30 a 60 cm, con una distancia de transporte de la piedra de 80 km, colocada a máquina e incluida zanja de anclaje.

300,00	71,04	21.312,00

0130 Z_SUSELEC t Suelo seleccionado procedente de cantera
Suelo seleccionado procedente de cantera, cargado sobre camión, sin incluir transporte a lugar de empleo, vertido, extensión, riego ni compactación.

38.598,30	3,09	119.268,75

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0046	I04049	m³ **Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.) por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	5.193,75	8,78	45.601,13
0042	I04020	m³ **Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.	22.421,98	1,46	32.736,09
0047	I06010	m³ **Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado** Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.	3.362,39	6,03	20.275,21
0049	I06051	t **Suministro de zahorra ZA 0/20, D<= 20 km** Suministro de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	496,13	11,15	5.531,85
0048	I06048	m³ **Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km** Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.	3.033,52	7,35	22.296,37
0045	I04044	m² **Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto** Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.	5.432,51	0,29	1.575,43
0066	I14018	m³ **Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	21,40	110,96	2.374,54

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0109	**Z_D40JG**	**m**	**Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno compacto** Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.	42,80	48,80	2.088,64
0078	**I27004**	**ud**	**Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	8,00	147,33	1.178,64
0101	**Z_CLAP400**	**ud**	**Compuerta de clapeta para tubo d=400 mm** Compuerta tipo clapeta de acero inoxidable para tubo de 400 mm de diámetro, completamente instalada.	4,00	1.737,72	6.950,88
0051	**I08002**	**t**	**Emulsión bituminosa catiónica C50BF4** Emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428, con más de 2% de fluidificante y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.	1,33	464,69	618,04
0052	**I08014**	**m²**	**Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emulsión)** Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.	882,00	0,13	114,66
0053	**I08046ba**	**t**	**Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, D= 30 km** Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija a una distancia de 30 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	108,05	65,27	7.052,42
0055	**I08053**	**ud**	**Desplazamiento y retirada equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío** Traslados de maquinaria y equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío, de aplicación en obras con volúmenes inferiores a 200 toneladas de aglomerado o de grava-emulsión.	1,00	1.306,80	1.306,80
0054	**I08052**	**m²**	**Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%** Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.	882,00	1,04	917,28

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0058	**I09050**	**m**	**Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 10 cm de ancho** Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.	300,00	0,50	150,00
0059	**I09058**	**ud**	**Desplazamiento y retirada de equipo de señalización** Traslado y retirada de equipo de señalización.	1,00	435,60	435,60
0128	**Z_SENAL1**	**ud**	**Señal prohibición u obligación, STOP, ø 60 cm, colocada** Medidas de señalización vial en caminos azontal.	10,00	1.069,67	10.696,70
0056	**I09040**	**m**	**Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)** Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.	600,00	45,51	27.306,00
0057	**I09042**	**ud**	**Abatimiento barrera de seguridad 4 m, colocado** Abatimiento corte de 4 m de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda (Bionda), con poste tubular 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.	20,00	373,82	7.476,40
0063	**I12004**	**ha**	**Roturación o desfonde a 50 cm, con piedras o raíces** Roturación o desfonde de terrenos con gran cantidad de piedras o raíces, con rejas separadas hasta 90 cm como máximo y profundidad media de labor de 50 cm.	1,80	130,22	234,40
0064	**I12012**	**ha**	**Gradeo de roturación, doble pase, pendiente <= 15%** Gradeo de roturación, doble pase, en terrenos con pendiente hasta el 15%.	1,80	182,31	328,16
0121	**Z_PA002**	**ud**	**Reposición punto de luz** Desmontaje, traslado y reposición en lugar definitivo de punto de luminaria de alumbrado público, incluso obras de tierra fábrica, cimentación, anclaje y prolongación de canalización eléctrica, totalmente instalado en emplazamiento definitivo y en funcionamiento.	1,00	2.000,00	2.000,00
			TOTAL APARTADO 1.1.1			**619.971,64**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 1.1.2 Escorredero

0039 I04008 m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m

Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

631,00	0,89	561,59	

0037 I03005 m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

1.533,00	3,60	5.518,80

0105 Z_COM_ZAN m² Compactación mecánica fondo zanja

Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.

268,50	4,49	1.205,57

0035 I02044 m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m

Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.

1.931,58	1,44	2.781,48

0027 I02027 m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km

Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

1.352,11	1,70	2.298,59

0066 I14018 m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

60,64	110,96	6.728,61

0067 I14020 m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km

Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

140,42	116,61	16.374,38

0069 I14057 m³ Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno

Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno

140,42	4,60	645,93

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0117	**Z_HOR_CUN**	**m**	**Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.** Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.	280,83	30,63	8.601,82
0073	**I16004**	**m²**	**Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m** Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	92,99	34,81	3.236,98
0071	**I15023**	**kg**	**Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado** Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	637,63	2,46	1.568,57
0070	**I15003**	**kg**	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado** Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	427,28	2,27	969,93
0068	**I14024**	**m³**	**Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km** Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	16,95	121,32	2.056,37
0108	**Z_D150JG**	**m**	**Caño sencillo, ø 1,5 m campana armado, terreno compacto** Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,5 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.	50,00	335,64	16.782,00
0119	**Z_JUNTA**	**m**	**Junta hidroexpansiva** Junta hidroexpansiva de caucho natural en juntas de construcción de alzados y soleras de hormigón, totalmente colocada	22,50	5,88	132,30
0033	**I02029ca**	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	579,47	3,80	2.201,99

TOTAL APARTADO 1.1.2 ..... 71.664,91

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 1.1.3 Reposición de servicios

0037 I03005 m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

161,23	3,60	580,43

0105 Z_COM_ZAN m² Compactación mecánica fondo zanja

Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.

116,08	4,49	521,20

0110 Z_D80JG m Caño sencillo, ø 0,8 m campana armado, terreno compacto

Caño sencillo de tubo de hormigón armado enchufe de campana de 0,8 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

54,49	113,02	6.158,46

0107 Z_D120JG m Caño sencillo, ø 1,2 m campana armado, terreno compacto

Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 1,2 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.

10,00	195,27	1.952,70

0066 I14018 m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

52,60	110,96	5.836,50

0079 I27013 ud Embocadura caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto

Embocadura para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.

10,00	433,52	4.335,20

0095 Z_BOQUI ud Embocadura caño sencillo ø 1,2 m, terreno compacto 120

Embocadura para caño sencillo de 1,2 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.

2,00	655,72	1.311,44

0001 A01017 m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones

Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones

76,38	7,10	542,30

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

0103 Z_COMP12X12 ud Compuerta manual acero tubo d=1200 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente

Compuerta mural de acero para tubo de 1200 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.

1,00	3.045,46	3.045,46

0102 Z_COMP10X10 ud Compuerta manual acero de 1000x1000 mm (3 caras) con volante y husillo ascendente

Compuerta manual de acero pintado de 1000 mm de ancho x 1000 mm de alto, con volante y husillo ascendente, marco y juntas de elastómero para cierre a tres caras, totalmente instalada.

2,00	2.595,46	5.190,92

0104 Z_COMP800 ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente

Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.

5,00	2.737,72	13.688,60

0060 I10008 m³ Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto

Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.

337,50	1,06	357,75

0115 Z_ENCA02 m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm

Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.

140,00	49,60	6.944,00

0125 Z_RELBOLOS m³ Relleno bolos (p.o.)

Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxiliares.

200,00	26,23	5.246,00

TOTAL APARTADO 1.1.3 ..... 55.710,96

TOTAL SUBCAPÍTULO C-1.1 ..... 747.347,51

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-1.2 RETIRADA DEFENSA EXISTENTE

0022 F10012 jor Equipo básico recogida basuras
Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.

10,00	597,53	5.975,30

0023 F10017 jor Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero
Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.

10,00	575,92	5.759,20

0020 F08180 mil Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%
Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.

0,45	2.194,64	987,59

0018 F08152 ha Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha
Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.

0,89	6.862,78	6.107,87

0116 Z_FO001 ud Destoconado de árboles de ribera
Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas

450,00	14,16	6.372,00

0039 I04008 m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m
Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

2.669,00	0,89	2.375,41

0062 I10035 m³ Extendido tierras hasta 40 m
Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.

2.669,00	0,46	1.227,74

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0026	**I02019**	**m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto** Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.	8.532,00	1,27	10.835,64
0035	**I02044**	**m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	10.171,22	1,44	14.646,56
0027	**I02027**	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	2.150,06	1,70	3.655,10
0033	**I02029ca**	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	8.600,26	3,80	32.680,99
		TOTAL SUBCAPÍTULO C-1.2			**90.623,40**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-1.3 MEDIDAS MEJORA HABITATS
APARTADO 1.3.1 Revegetación terreno previamente ocupado por motas

0011 F01109 mil Preparación hoyo 40x40x40, suelo tránsito, dens<= 700 ho/ha, pte<= 50%
Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.

0,38	2.449,89	930,96

0013 F02077 mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%
Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.

0,38	31,18	11,85

0014 F02093 mil Plantación bandeja <= 250 cm³, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%
Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.

0,38	774,62	294,36

0012 F01116 mil Tapado hoyo 40x40, suelo slto-tránsito. dens<= 700 ho/ha
Tapado de hoyos de 40x40 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.

0,38	457,27	173,76

0015 F02143 mil Realización de rebalseta o alcorque
Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.

0,38	668,17	253,90

0010 Z_CR_MON ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm
Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

115,00	2,18	250,70

0009 Z_CORNUS ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm
Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

115,00	2,18	250,70

0090 Z_SAL_FRAG ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm
Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra

75,00	2,18	163,50

0091 Z_SAL_PURP ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm
Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra

75,00	2,18	163,50

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0016	**F02144**	**mil Aporte de abono o hidrogel en plantaciones** Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.	0,38	100,20	38,08
0126	**Z_RIEGOM**	**ud Riego de plantación tipo medio** Riego de plantación tipo medio	2.280,00	1,78	4.058,40
0123	**Z_PNL007**	**ud Suministro y plantación de Populus nigra** Suministro y plantación de Populus nigra, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.	15,00	15,37	230,55
0124	**Z_PNL008**	**ud Suministro y plantación de Populus alba** Suministro y plantación de Populus alba, de 2 a 3 savias a raíz desnuda. Se incluye el transporte desde el vivero con camión grúa, la distribución de la planta en el tajo, la plantación manual y un riego de asentamiento.	15,00	15,37	230,55
		TOTAL APARTADO 1.3.1			**7.050,81**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 1.3.2 Revegetación taludes nuevas defensas

0035 I02044 m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m
Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.

1.764,50	1,44	2.540,88

0028 I02027af m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km
Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

1.764,50	2,95	5.205,28

0061 I10033 m³ Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m
Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.

1.764,50	0,98	1.729,21

0045 I04044 m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto
Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.

5.432,51	0,29	1.575,43

0092 Z_SIEMB m² Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual
Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, i/preparación de superficie, abonos, conservación y dos riegos de implantación.

5.432,51	1,71	9.289,59

0033 I02029ca m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km
Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

3.737,34	3,80	14.201,89

0062 I10035 m³ Extendido tierras hasta 40 m
Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.

2.966,14	0,46	1.364,42

TOTAL APARTADO 1.3.2 ..... 35.906,70

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 1.3.3 Medidas complementarias

0122 Z_PL017 ud Jornada de riego mediante camión/tractor cisterna

26,00	551,91	14.349,66

0093 Z_AMBIENTE jor Jornada prospección ambiental

Jornada de prospección ambiental previa al inicio de las obras para localización de nidos, madrigueras, etc. y adoptar medidas de protección ambiental, preparación de documentación y redacción de informe.

6,00	683,07	4.098,42

TOTAL APARTADO 1.3.3 ..... 18.448,08

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 1.3.4 Reposición de marras

0017 F03170 mil Rep. marras 20%-40%, bandeja <= 250 cm³, cas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%
Plantación manual en reposición de marras mayor del 20% y menor o igual al 40%, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Si han pasado más de 3 periodos vegetativos desde la plantación, se presupuestará de nuevo la correspondiente preparación del terreno.

0,16	898,60	143,78

0013 F02077 mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%
Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.

0,16	31,18	4,99

0010 Z_CR_MON ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm
Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

45,00	2,18	98,10

0009 Z_CORNUS ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm
Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

45,00	2,18	98,10

0090 Z_SAL_FRAG ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm
Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra

35,00	2,18	76,30

0091 Z_SAL_PURP ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm
Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra

35,00	2,18	76,30

00126 Z_RIEGOM ud Riego de plantación tipo medio
Riego de plantación tipo medio

160,00	1,78	284,80

TOTAL APARTADO 1.3.4 782,37

TOTAL SUBCAPÍTULO C-1.3 ..... 62.187,96

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-1.4 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

0100 Z_CATA04 ud Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad
Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad incluso toma de muestras.

	5,00	91,86	459,30

0008 C09002 ud Descripción de calicata en estudios de suelos
Descripción de calicata en estudios de suelos.

	5,00	56,42	282,10

0081 Q01001 ud Suelos. Determinación materia orgánica
Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

	25,00	36,61	915,25

0082 Q01002 ud Suelos. Análisis Granulométrico
Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE-EN ISO 17892-4:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.

	25,00	37,11	927,75

0083 Q01003 ud Suelos. Determinación límite líquido
Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.

	25,00	18,40	460,00

0084 Q01004 ud Suelos. Determinación límite plástico
Determinación del límite plástico de un suelo. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.

	25,00	19,03	475,75

0085 Q01011 ud Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos
Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos (mínimo 6 determinaciones). UNE 103900:2013. No se encuentra incluida la toma de muestras.

	40,00	22,42	896,80

0086 Q01013 ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal
Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal. UNE 103500:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.

	40,00	54,22	2.168,80

0087 Q01014 ud Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado
Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.

	40,00	72,69	2.907,60

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0088	**Q01023**	**ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco** Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.			
			6,00	174,86	1.049,16
0089	**Q01024**	**ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión** Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.			
			30,00	14,04	421,20
0127	**Z_SALSOLU**	**ud Determinación de contenido de sales solubles** Determinación de contenido de sales solubles en suelos. No se encuentra incluida la toma de muestras.			
			25,00	42,77	1.069,25
0135	**Z_YESO**	**ud Contenido en yeso en suelos** Contenido en yeso en suelos. UNE 103206:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.			
			25,00	47,16	1.179,00
0120	**Z_MUESTRA**	**ud Toma de muestra de suelos** Toma de muestra de suelos para ensayos en suelos, incluso transporte a laboratorio.			
			25,00	5,50	137,50
		TOTAL SUBCAPÍTULO C-1.4			**13.349,46**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-1.5 MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO

0050 I07002 m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm

Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.

50.000,00	0,14	7.000,00

0043 I04030 m² Refino y planeo de camino a> 3 m

Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.

52.325,00	0,08	4.186,00

0038 I04002 m³ Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km

Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.

5.465,00	0,54	2.951,10

0041 I04019 m³ Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km

Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.

5.465,00	1,28	6.995,20

0047 I06010 m³ Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado

Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.

5.738,25	6,03	34.601,65

0034 I02029da m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

6.885,90	5,12	35.255,81

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0048	**I06048**	**m³ Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km** Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.			
			5.738,25	7,35	42.176,14
	Z_PA005	**ud Partida alzada a justificar por suministro y colocación de señalética de camino gran recorrido GR99**			
			1,00	2.500,00	2.500,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO C-1.5			**135.665,90**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-1.6 PANELES INTERPRETATIVOS

0080 P38001 ud Panel cartel informativo CN-01 y CN-02

Suministro de panel para cartel informativo compuesto por chapa de acero galvanizada en caliente de medidas 1.188x1.050x2 mm y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal cubierto por una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

1,00	393,84	393,84

0024 F11002 ud Señal Tipo CN-01 INFORMATIVA. Instalación de señal completa

"Cartelera con tejadillo pequeña" formada por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø125 mm y 3.000 mm de altura con clase resistente C18 o superior, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 1.500 mm de longitud y 990 mm de anchura en proyección horizontal para la protección de su panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x75 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

1,00	1.248,39	1.248,39

0025 F11024 ud Cartel de obra grande (2.250x2.100 mm), totalmente instalado

Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.250x2.100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

1,00	1.735,02	1.735,02

TOTAL SUBCAPÍTULO C-1.6 ..... 3.377,25

TOTAL CAPÍTULO C-1 ..... 1.052.551,48

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO C-2 ACTUACIONES SOBRADIEL

SUBCAPÍTULO C-2.1 CONSTRUCCIÓN PERÍMETRO DE SEGURIDAD

APARTADO 2.1.1 Perímetro de seguridad

0096 Z_C2007 d Cuadrilla B

Cuadrilla para trabajos manuales en general formada por un oficial especialista y tres peones.

15,00	924,72	13.870,80

0039 I04008 m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m

Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

3.456,63	0,89	3.076,40

0019 F08156 ha Elim. restos con astilladora, den. restos < 8 t/ha

Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde menor o igual a 8 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.

0,80	1.291,61	1.033,29

0050 I07002 m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm

Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.

45,63	0,14	6,39

0040 I04017 m² Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km

Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.

11.287,86	0,39	4.402,27

0075 I18029 m³ Demolición mecánica pavimento tratamiento asfáltico

Demolición de pavimento con tratamiento asfáltico con retroexcavadora provista de martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de gestión de los residuos resultantes se deben valorar aparte.

20,66	23,42	483,86

0074 I18008 m³ Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos

Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.

70,35	26,53	1.866,39

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0026	**I02019**	**m³**	**Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto** Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.	1.919,06	1,27	2.437,21
0037	**I03005**	**m³**	**Excavación mecánica zanja, terreno compacto** Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil	2.493,19	3,60	8.975,48
0105	**Z_COM_ZAN**	**m²**	**Compactación mecánica fondo zanja** Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.	1.416,21	4,49	6.358,78
0035	**I02044**	**m³**	**Carga mecánica, transporte D<= 5 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	5.682,30	1,44	8.182,51
0027	**I02027**	**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	29.251,70	1,70	49.727,89
0032	**I02029bi**	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 18 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 18 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	27.040,26	3,53	95.452,12
0034	**I02029da**	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	1.727,31	5,12	8.843,83
0033	**I02029ca**	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	3.338,36	3,80	12.685,77

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0130	**Z_SUSELEC**	**t**	**Suelo seleccionado procedente de cantera** Suelo seleccionado procedente de cantera, cargado sobre camión, sin incluir transporte a lugar de empleo, vertido, extensión, riego ni compactación.	44.726,18	3,09	138.203,90
0046	**I04049**	**m³**	**Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a<= 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.) por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km, para caminos con una anchura máxima de 3 m. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.	2.617,85	8,78	22.984,72
0042	**I04020**	**m³**	**Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km** Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.	23.725,20	1,46	34.638,79
0047	**I06010**	**m³**	**Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado** Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.	1.993,60	6,03	12.021,41
0049	**I06051**	**t**	**Suministro de zahorra ZA 0/20, D<= 20 km** Suministro de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	183,66	11,15	2.047,81
0048	**I06048**	**m³**	**Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km** Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.	1.747,04	7,35	12.840,74
0045	**I04044**	**m²**	**Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto** Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.	5.740,33	0,29	1.664,70

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0072	**I16003**	**m²**	**Encofrado y desencofrado muros, h <= 1,5 m**			
				221,95	21,27	4.720,88
0067	**I14020**	**m³**	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
				33,25	116,61	3.877,28
0051	**I08002**	**t**	**Emulsión bituminosa catiónica C50BF4** Emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428, con más de 2% de fluidificante y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.			
				0,49	464,69	227,70
0052	**I08014**	**m²**	**Construcción de riego adherencia o imprimación (sin incluir emulsión)** Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.			
				326,50	0,13	42,45
0053	**I08046ba**	**t**	**Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, D= 30 km** Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF D, procedente de planta fija a una distancia de 30 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.			
				40,00	65,27	2.610,80
0055	**I08053**	**ud**	**Desplazamiento y retirada equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío** Traslados de maquinaria y equipo de extendido de mezclas bituminosas y aglomerado en frío, de aplicación en obras con volúmenes inferiores a 200 toneladas de aglomerado o de grava-emulsión.			
				1,00	1.306,80	1.306,80
0054	**I08052**	**m²**	**Extendido mezcla bituminosa en caliente, anchura> 3 m, pte<= 15%** Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.			
				326,50	1,04	339,56
0059	**I09058**	**ud**	**Desplazamiento y retirada de equipo de señalización** Traslado y retirada de equipo de señalización.			
				1,00	435,60	435,60

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0058	**I09050**	**m**	**Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla 10 cm de ancho** Marca vial reflexiva continua blanca o amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje.	120,00	0,50	60,00
0128	**Z_SENAL1**	**ud**	**Señal prohibición u obligación, STOP, ø 60 cm, colocada** Medidas de señalización vial en caminos azontal.	4,00	1.069,67	4.278,68
0056	**I09040**	**m**	**Barrera seguridad, doble onda, colocada (hincada)** Barrera seguridad de doble onda (bionda), colocada en obra (hincada), con parte proporcional de poste tubular de 1,50 m cada 4 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminada.	60,00	45,51	2.730,60
0057	**I09042**	**ud**	**Abatimiento barrera de seguridad 4 m, colocado** Abatimiento corte de 4 m de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda (Bionda), con poste tubular 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.	8,00	373,82	2.990,56
0063	**I12004**	**ha**	**Roturación o desfonde a 50 cm, con piedras o raíces** Roturación o desfonde de terrenos con gran cantidad de piedras o raíces, con rejas separadas hasta 90 cm como máximo y profundidad media de labor de 50 cm.	0,36	130,22	46,88
0064	**I12012**	**ha**	**Gradeo de roturación, doble pase, pendiente <= 15%** Gradeo de roturación, doble pase, en terrenos con pendiente hasta el 15%.	0,36	182,31	65,63

TOTAL APARTADO 2.1.1 ..... 465.538,48

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 2.1.2 Escorredero

0039 I04008 m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m

Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

791,00	0,89	703,99

0037 I03005 m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

1.128,00	3,60	4.060,80

0105 Z_COM_ZAN m² Compactación mecánica fondo zanja

Compactación de fondo de excavación en zanja con medios mecánicos.

394,08	4,49	1.769,42

0001 A01017 m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones

Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones

51,45	7,10	365,30

0035 I02044 m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m

Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.

1.421,28	1,44	2.046,64

0027 I02027 m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km

Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

994,90	1,70	1.691,33

0033 I02029ca m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

426,38	3,80	1.620,24

0066 I14018 m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

5,04	110,96	559,24

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0067	**I14020**	**m³**	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	302,82	116,61	35.311,84
0068	**I14024**	**m³**	**Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km** Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	11,71	121,32	1.420,66
0069	**I14057**	**m³**	**Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno** Incremento para cada m³ de hormigón por fibras de polipropileno	151,41	4,60	696,49
0117	**Z_HOR_CUN**	**m**	**Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.** Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.	602,63	30,63	18.458,56
0073	**I16004**	**m²**	**Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m** **Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40** posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).	43,48	34,81	1.513,54
0071	**I15023**	**kg**	**Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado** Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	217,84	2,46	535,89
0070	**I15003**	**kg**	**Acero corrugado, ø 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado** Acero corrugado, diámetro 12 a 16 mm, B-500S/SD, colocado en obra.	524,36	2,27	1.190,30
0098	**Z_CAMARENA**	**m³**	**Capa arena apoyo estructuras**	1,25	35,91	44,89
0034	**I02029da**	**m³**	**Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	1,58	5,12	8,09

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0097	**Z_CAJ2X2**	**m Cajón prefabricado hormigón armado 2x2 m** Cajón prefabricado de hormigón armado de 2x2 m de dimensiones interiores a pie de obra, incluso, emboquillador hidráulico especial para el montaje de marcos y grúa autopropulsada, totalmente instalado.	10,00	974,39	9.743,90
0118	**Z_IMPER**	**m² Impermeabilización trasdós obras fábrica**	50,00	5,20	260,00
0119	**Z_JUNTA**	**m Junta hidroexpansiva** Junta hidroexpansiva de caucho natural en juntas de construcción de alzados y soleras de hormigón, totalmente colocada	112,00	5,88	658,56
0060	**I10008**	**m³ Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto** Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.	400,00	1,06	424,00
0115	**Z_ENCA02**	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm** Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.	250,00	49,60	12.400,00
0125	**Z_RELBOLOS**	**m³ Relleno bolos (p.o.)** Relleno, extendido y compactación de bolos a cielo abierto, por medios mecánicos, incluso suministro del material a pie de tajo y p.p. de medios auxiliares.	1.350,00	26,23	35.410,50

TOTAL APARTADO 2.1.2 ..... 130.894,18

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 2.1.3 Reposición de servicios
SUBAPARTADO 2.1.3.1 Cruces emisario de Utebo

0037 I03005 m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

779,66 3,60 2.806,78

0112 Z_DESMONPVC m Desmontaje tubería de PVC de 500 mm

Desmontaje de tubería de PVC de hasta 500 mm de diámetro, incluso carga y transporte de material hasta contenedor. No está incluido el transporte hasta punto limpio ni los costes de gestión de los residuos resultantes.

217,77 17,41 3.791,38

0065 I14003 m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, planta, D<=20 km

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

100,07 100,78 10.085,05

0002 A07019 m Tubería PVC lisa saneamiento ø 500 mm, rig.4 kN/m², coloc

Tubería lisa de saneamiento de PVC de 500 mm de diámetro nominal y 4 kN/m² de rigidez, unión con junta elástica, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No se incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma. Todo ello y otras operaciones si las hubiese, se valorará aparte según las necesidades del proyecto.

108,77 69,25 7.532,32

0004 A19012 m Tubería de hormigón armado campana ø 0,60 m con p.p. junta de goma, colocada

Tubería de hormigón campana de 0,60 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.

108,77 94,93 10.325,54

0106 Z_CONEXION ud Conexión de tuberías a pozo de registro

Conexión de tubería de cualquier tipo y diámetro a pozo de registro existente, incluso demoliciones, obras de tierra y fábrica, totalmente terminada.

12,00 172,21 2.066,52

0001 A01017 m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones

Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones

679,59 7,10 4.825,09

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0036	**I02044a**	**m³**	**Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.			
				126,09	1,61	203,00
0027	**I02027**	**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.			
				126,09	1,70	214,35
			TOTAL SUBAPARTADO 2.1.3.1.....			**41.850,03**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBAPARTADO 2.1.3.2 Acequia PK 0+000

0037 I03005 m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

	7,65	3,60	27,54

0001 A01017 m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones

Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones

	111,09	7,10	788,74

0072 I16003 m² Encofrado y desencofrado muros, h <= 1,5 m

	224,81	21,27	4.781,71

0067 I14020 m³ Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km

Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

	33,88	116,61	3.950,75

0006 B08019 ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=33 cm

Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 33 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.

	1,00	60,18	60,18

0007 B08025 ud Cono asimétrico pozo prefabricado, HA, 100/60 cm

Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, con junta de goma, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recibido de marco y tapa de fundición gris de 60 cm de diámetro y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

	1,00	208,39	208,39

0133 Z_TAPA60 ud Tapa de fundición para pozo D=60 cm

Suministro a pie de obra y colocación de marco y tapa circular de fundición dúctil tipo D-400 de 600 mm de diámetro de apertura libre, incluso recogida y nivelación con mortero de cemento y ajuste a rasante definitiva, totalmente instalada.

	1,00	120,27	120,27

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0060	**I10008**	**m³**	**Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto** Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.	20,00	1,06	21,20
0115	**Z_ENCA02**	**m³**	**Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm** Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.	4,50	49,60	223,20
			TOTAL SUBAPARTADO 2.1.3.2.....			**10.181,98**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBAPARTADO 2.1.3.3 Acequia PK 0+585

0037 I03005 m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto

Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil

102,80	3,60	370,08

0066 I14018 m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km

Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

15,08	110,96	1.673,28

0003 A19009 m Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada

Tubería de hormigón campana de 0,80 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.

22,80	122,53	2.793,68

0001 A01017 m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones

Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones

66,05	7,10	468,96

0073 I16004 m² Encofrado y desencofrado muros, 1,5 < h <= 3 m

Encofrado y desencofrado en muros, entre 1,5 y 3 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado. No incluidos los medios auxiliares de elevación para trabajos en altura (mayor a 2 m).

68,01	34,81	2.367,43

0071 I15023 kg Acero corrugado, ø <12 mm, B-500S/SD, colocado

Acero corrugado, diámetro inferior a 12 mm, B-500S/SD, colocado en obra.

762,34	2,46	1.875,36

0068 I14024 m³ Hormigón HA-25/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta D<=20 km

Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.

9,44	121,32	1.145,26

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0104	**Z_COMP800**	**ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente**			
		Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.			
			1,00	2.737,72	2.737,72
0060	**I10008**	**m³ Excavación cauces y desagües, 2< vol<= 4 m³/m, t. compacto**			
		Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora o dragalina, incluyendo refino de taludes, volumen de excavación entre 2 y 4 m³/m, en terreno compacto medido sobre perfil.			
			20,00	1,06	21,20
0115	**Z_ENCA02**	**m³ Encachado de piedra caliza entre 20 y 80 mm**			
		Encachado de piedra caliza de tamaño entre 40 y 80 mm en transiciones a cauces existentes, incluso extendido y compactado con pisón.			
			4,50	49,60	223,20
		TOTAL SUBAPARTADO 2.1.3.3.....			**13.676,17**
		TOTAL APARTADO 2.1.3			**65.708,18**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 2.1.4 Rellenos trasdós dique

0039 I04008 m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m

Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

2.522,00	0,89	2.244,58

0036 I02044a m³ Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m

Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.

20.757,24	1,61	33.419,16

0040 I04017 m² Compactación plano fundación, A4-A7, 95% PN, con riego D<= 3 km

Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-4 y A-7 (H.R.B.) incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 95% del Ensayo Proctor Normal con una dosificación indicativa de 100 l/m³ compactado.

8.407,00	0,39	3.278,73

0034 I02029da m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

17.579,52	5,12	90.007,14

0042 I04020 m³ Construcción terraplén, A4-A7, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km

Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.

14.649,60	1,46	21.388,42

0062 I10035 m³ Extendido tierras hasta 40 m

Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.

2.522,00	0,46	1.160,12

0044 I04032 m³ Excavación cunetas, profundidad<= 50 cm, a> 3 m, terreno compacto

Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno compacto, para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.

112,50	0,48	54,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0067	I14020	m³	**Hormigón HM-20/spb/40-20/X0-XC-XS-XA-XM, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 20 km a la planta. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	72,00	116,61	8.395,92
0117	Z_HOR_CUN	m	**Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.** Encofrado especial deslizante para hormigonado de cunetas.	450,00	30,63	13.783,50
0066	I14018	m³	**Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	46,87	110,96	5.200,70
0109	Z_D40JG	m	**Caño sencillo, ø 0,4 m campana armado, terreno compacto** Caño sencillo de tubo de hormigón armado campana de 0,4 m de diámetro interior, sin embocaduras, incluso parte proporcional de junta de goma, colocado en cualquier tipo de terreno.	93,70	48,80	4.572,56
0078	I27004	ud	**Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno compacto** Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo compacto.	16,00	147,33	2.357,28
0101	Z_CLAP400	ud	**Compuerta de clapeta para tubo d=400 mm** Compuerta tipo clapeta de acero inoxidable para tubo de 400 mm de diámetro, completamente instalada.	8,00	1.737,72	13.901,76
0094	Z_BAJANTE	m	**Bajante de hormigón anchura de solera entre 0,4 y 1 m.** Bajante de hormigón con anchura de solera comprendida entre 0,40 y 1 m, incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminada.	13,05	60,96	795,53
	Z_PA001	ud	**Reposición red evacuación instalaciones municipales** Partida alzada a justificar para localización, modificación y reposición de redes de desagüe de instalaciones municipales a nuevo escorredero, completamente terminadas conforme a la dirección de obra	1,00	35.250,00	35.250,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0005	**B08018**	**ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=100 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.	12,00	163,41	1.960,92
0006	**B08019**	**ud Anillo desarrollo pozo prefabricado, HA, ø 100 cm, h=33 cm** Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, con junta de goma de 100 cm de diámetro interior y 33 cm de altura, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o bases de pozos prefabricadas.	2,00	60,18	120,36
0114	**Z_EMI01**	**ud Desmontaje cono pozo de registro** Demontaje, acopio y posterior colocación de pieza superior troncocónica de pozo de registro existente, incluso obras de tierra y fábrica, totalmente desmontado e instalado.	11,00	112,01	1.232,11
0007	**B08025**	**ud Cono asimétrico pozo prefabricado, HA, 100/60 cm** Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, con junta de goma, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recibido de marco y tapa de fundición gris de 60 cm de diámetro y medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	11,00	208,39	2.292,29

TOTAL APARTADO 2.1.4 ..... 241.415,08

TOTAL SUBCAPÍTULO C-2.1 ..... 903.555,92

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		SUBCAPÍTULO C-2.2 RETIRADA DEFENSA EXISTENTE			
		APARTADO 2.2.1 Retirada defensa existente			
0022	F10012	**jor Equipo básico recogida basuras** Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.	5,00	597,53	2.987,65
0023	F10017	**jor Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero** Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.	5,00	575,92	2.879,60
0020	F08180	**mil Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%** Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.	0,48	2.194,64	1.053,43
0018	F08152	**ha Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha** Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.	0,95	6.862,78	6.519,64
0116	Z_FO001	**ud Destoconado de árboles de ribera** Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas	480,00	14,16	6.796,80
0039	I04008	**m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m** Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.	1.856,00	0,89	1.651,84
0026	I02019	**m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto** Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.	6.523,00	1,27	8.284,21

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0062	I10035	**m³ Extendido tierras hasta 40 m** Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.	1.856,00	0,46	853,76
0036	I02044a	**m³ Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.	8.218,98	1,61	13.232,56
0027	I02027	**m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km** Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	1.643,80	1,70	2.794,46
0029	I02029af	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 5 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	328,76	1,82	598,34
0030	I02029ba	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 10 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	328,76	2,48	815,32
0031	I02029bf	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	328,76	3,14	1.032,31
0033	I02029ca	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	5.260,15	3,80	19.988,57

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0034	I02029da	m³ **Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	328,76	5,12	1.683,25
		TOTAL APARTADO 2.2.1			**71.171,74**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 2.2.2 Soterrado de acequia

0022 F10012 jor Equipo básico recogida basuras
Equipo básico de recogida de basuras en bolsas de plástico, compuesto por tres peones con parte proporcional de jefe de cuadrilla, dejando las bolsas en un lugar accesible para su saca posterior. No se incluye vestuario corporativo, ni transporte de basuras.

5,00	597,53	2.987,65

0023 F10017 jor Retirada de basuras en vehículo ligero T.T con remolque ligero
Retirada de basura en vehículo todoterreno con remolque ligero con carga máxima de 750 kg, y recorrido medio de 150 km, compuesto por un peón con parte proporcional de jefe de cuadrilla, no incluye vestuario corporativo.

5,00	575,92	2.879,60

0020 F08180 mil Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%
Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.

0,10	2.194,64	219,46

0018 F08152 ha Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha
Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.

0,33	6.862,78	2.264,72

0116 Z_FO001 ud Destoconado de árboles de ribera
Destoconado de árboles de ribera con destoconador montado sobre retroexcavadora de ruedas

100,00	14,16	1.416,00

0039 I04008 m³ Desbroce y limpieza espesor entre 10 cm y 20 cm, a> 3 m, D<= 20 m
Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor entre 10 cm y 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m, medido sobre perfil. Precio para trabajos en caminos con ancho superior a 3 m.

999,00	0,89	889,11

0026 I02019 m³ Excavación y acopio tierra excavada, terreno compacto
Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno compacto. Volumen del terreno, medido sobre perfil.

1.379,00	1,27	1.751,33

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0111	Z_DEMOLTUB	**mDemolición de tubo de hormigón cualquier diámetro (medios mecánicos)** Demolición de tubo de hormigón en masa o armado con compresor,de cualquier diámetro, incluso despeje de escombros y carga en camión. No está incluido lLos costes de gestión de los residuos resultantes.	497,00	21,10	10.486,70
0074	I18008	**m³ Demolición elementos hormigón armado 30<e<=50cm medios mecánicos** Demolición de elementos de hormigón armado de espesor desde 30 a 50 cm, con martillo hidráulico, incluso despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.	14,59	26,53	387,07
0037	I03005	**m³ Excavación mecánica zanja, terreno compacto** Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil	1.118,00	3,60	4.024,80
0066	I14018	**m³ Hormigón HNE-15/spb/40-20, sulforresistente, planta, D<=20 km** Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica) sulforresistente, con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	323,05	110,96	35.845,63
0003	A19009	**m Tubería de hormigón armado campana ø 0,80 m con p.p. junta de goma, colocada** Tubería de hormigón campana de 0,80 m de diámetro interior con junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, prueba, montaje y colocación. No incluye las piezas especiales, excavación en zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación, ni la cama, ni otras operaciones auxiliares que, de acuerdo con las necesidades técnicas del proyecto, haya que realizar, y que se valorarán independientemente con su mano de obra correspondiente.	497,00	122,53	60.897,41
0077	I26013	**ud Arqueta caño sencillo ø 0,8 m, terreno compacto** Arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, incluida excavación en terreno tipo compacto.	10,00	611,60	6.116,00
0129	Z_SUPARQ	**ud Suplemento recrecido arqueta caño sencillo ø 0,8 m** Suplemento para recrecido de arqueta para caño sencillo de 0,8 m de diámetro interior, instalado.	10,00	550,15	5.501,50

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0104	**Z_COMP800**	**ud Compuerta manual acero tubo d=800 mm (4 caras) con volante y husillo ascendente** Compuerta mural de acero para tubo de 800 mm de diámetro, con volante y husillo ascendente, marco con bandas de elastómero para cierre a 4 caras, a pie de obra, totalmente instalada.	3,00	2.737,72	8.213,16
0131	**Z_TAJ002**	**ud Tajadera metálica 800 mm de anchura por 1000 mm de altura** Compuerta metálica de acero pintado de 800 mm de ancho por 1000 mm de alto, cierre a tres caras, con marco, totalmente instalada	3,00	732,79	2.198,37
0001	**A01017**	**m³ Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones** Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones	794,95	7,10	5.644,15
0062	**I10035**	**m³ Extendido tierras hasta 40 m** Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 40 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor orugas. Medido en terreno suelto.	999,00	0,46	459,54
0036	**I02044a**	**m³ Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m** Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte de tierras hasta una distancia máxima de 5 a 15 m.	3.041,92	1,61	4.897,49
0029	**I02029af**	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 5 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	136,96	1,82	249,27
0030	**I02029ba**	**m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 10 km** Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.	136,96	2,48	339,66

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

0031 I02029bf m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 15 km

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 15 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

136,96	3,14	430,05

0033 I02029ca m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

2.191,34	3,80	8.327,09

0034 I02029da m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

136,96	5,12	701,24

TOTAL APARTADO 2.2.2 ..... 167.127,00

TOTAL SUBCAPÍTULO C-2.2 ..... 238.298,74

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-2.3 MEDIDA MEJORA HABITATS
APARTADO 2.3.1 Revegetación terreno previamente ocupado por motas

0011 F01109 mil Preparación hoyo 40x40x40, suelo tránsito, dens<= 700 ho/ha, pte<= 50%
Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.

0,82	2.449,89	2.008,91

0013 F02077 mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%
Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.

0,82	31,18	25,57

0014 F02093 mil Plantación bandeja <= 250 cm³, en hoyos, suelo slto-tránsito, pte<= 50%
Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelo suelto o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.

0,82	774,62	635,19

0012 F01116 mil Tapado hoyo 40x40, suelo slto-tránsito. dens<= 700 ho/ha
Tapado de hoyos de 40x40 cm abiertos con anterioridad, en suelo suelto o tránsito, con una densidad menor o igual a 700 hoyos/ha. Se recoge la posibilidad de aportar tierra de lugares próximos al hoyo. Esta tarifa se utilizará en caso de que la labor de tapado del hoyo sea independiente de la apertura y la plantación.

0,82	457,27	374,96

0015 F02143 mil Realización de rebalseta o alcorque
Realización de rebalseta o pequeño alcorque, alrededor de la planta, para incrementar la recogida del agua.

0,82	668,17	547,90

0010 Z_CR_MON ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm
Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

249,00	2,18	542,82

0009 Z_CORNUS ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm
Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

249,00	2,18	542,82

0090 Z_SAL_FRAG ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm
Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra

161,00	2,18	350,98

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0091	**Z_SAL_PURP**	**ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm** Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra	161,00	2,18	350,98
0016	**F02144**	**mil Aporte de abono o hidrogel en plantaciones** Preparación, dosificación y aporte de abono, hidrogel o similar, sin hidratar, en trabajos de plantación, sin incluir el precio del gel o abono.	0,82	100,20	82,16
0126	**Z_RIEGOM**	**ud Riego de plantación tipo medio** Riego de plantación tipo medio	2.460,00	1,78	4.378,80
0020	**F08180**	**mil Tritu.árboles en pie, ø10-20cm.h<6 d>750 pies/ha pendiente <=30%** Trituración de árboles en pie, en montes con densidad mayor de 750 pies/ha, con diámetro mayor de 10 cm y menor o igual a 20 cm y altura inferior o igual a 6 m. Para una pendiente máxima del 30%.	0,25	2.194,64	548,66
0018	**F08152**	**ha Elim. restos con astilladora, den. restos 35-50 t/ha** Eliminación de restos forestales mediante astillado "in situ", previa recogida y apilado de los mismos con incorporación al suelo, procedentes de rozas (sin tierra), podas y claras o clareos, con una densidad de restos forestales en verde mayor de 35 y menor o igual a 50 t/ha. En pendientes del terreno inferiores al 25% o accesibles para el equipo de astillado y con diámetro máximo de los restos forestales a astillar de 12 cm.	1,90	6.862,78	13.039,28
		TOTAL APARTADO 2.3.1			**23.429,03**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 2.3.2 Revegetación taludes nuevas defensas

0035 I02044 m³ Carga mecánica, transporte D<= 5 m
Carga mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.

1.781,51	1,44	2.565,37

0028 I02027af m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km
Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

1.781,51	2,95	5.255,45

0061 I10033 m³ Extendido tierras con retroexcavadora hasta 20 m
Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con retroexcavadora de orugas. Medido en terreno suelto.

1.781,51	0,98	1.745,88

0045 I04044 m² Perfilado y refino taludes c/med. mecán., 3< h <= 6 m, t. compacto
Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos, para una altura superior a 3 m y hasta 6 m en terreno compacto.

5.740,33	0,29	1.664,70

0092 Z_SIEMB m² Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual
Revegetación de taludes y defensas mediante siembra manual de mezcla de semillas de herbáceas autóctonas, i/preparación de superficie, abonos, conservación y dos riegos de implantación.

5.740,33	1,71	9.815,96

0033 I02029ca m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 20 km
Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 20 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

3.570,50	3,80	13.567,90

TOTAL APARTADO 2.3.2 ..... 34.615,26

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		APARTADO 2.3.3 Medidas complementarias			
0122	**Z_PL017**	**ud Jornada de riego mediante camión/tractor cisterna**			
			6,00	551,91	3.311,46
0093	**Z_AMBIENTE**	**jor Jornada prospección ambiental**			
		Jornada de prospección ambiental previa al inicio de las obras para localización de nidos, madrigueras, etc. y adoptar medidas de protección ambiental, preparación de documentación y redacción de informe.			
			6,00	683,07	4.098,42
		TOTAL APARTADO 2.3.3			**7.409,88**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 2.3.4 Reposición de marras

0017 F03170 mil Rep. marras 20%-40%, bandeja <= 250 cm³, cas, suelo slto-tránsito, pte<= 50%
Plantación manual en reposición de marras mayor del 20% y menor o igual al 40%, de un millar de plantas en bandeja con envase rígido o termoformado con capacidad <= 250 cm³ en suelos sueltos o tránsito preparados mediante casillas. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Si han pasado más de 3 periodos vegetativos desde la plantación, se presupuestará de nuevo la correspondiente preparación del terreno.

0,32	898,60	287,55

0013 F02077 mil Distribución planta bandeja <=250 cm³, distancia<= 500 m, pte<= 50%
Reparto dentro del tajo, con distancia menor o igual de 500 m, de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad <= 250 cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.

0,32	31,18	9,98

0010 Z_CR_MON ud Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm
Crataegus monogyna 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

90,00	2,18	196,20

0009 Z_CORNUS ud Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm
Cornus sanguinea 15/1200 CF altura 80-100 cm, puesto en obra

90,00	2,18	196,20

0090 Z_SAL_FRAG ud Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm
Salix fragilis 15/2000 CF altura 125-150 cm, puesto en obra

70,00	2,18	152,60

0091 Z_SAL_PURP ud Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm
Salix purpurea 15/1200 CF altura 125-150 cm, puesto en obra

70,00	2,18	152,60

0126 Z_RIEGOM ud Riego de plantación tipo medio
Riego de plantación tipo medio

320,00	1,78	569,60

TOTAL APARTADO 2.3.4 ..... 1.564,73

TOTAL SUBCAPÍTULO C-2.3 ..... 67.018,90

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-2.4 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

0100	**Z_CATA04**	**ud**	**Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad** Apertura y tapado de calicata hasta 4 m de profundidad incluso toma de muestras.	2,00	91,86	183,72
0008	**C09002**	**ud**	**Descripción de calicata en estudios de suelos** Descripción de calicata en estudios de suelos.	2,00	56,42	112,84
0081	**Q01001**	**ud**	**Suelos. Determinación materia orgánica** Determinación de la materia orgánica de suelos según norma UNE 103204:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	12,00	36,61	439,32
0082	**Q01002**	**ud**	**Suelos. Análisis Granulométrico** Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE-EN ISO 17892-4:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.	12,00	37,11	445,32
0083	**Q01003**	**ud**	**Suelos. Determinación límite líquido** Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.	12,00	18,40	220,80
0084	**Q01004**	**ud**	**Suelos. Determinación límite plástico** Determinación del límite plástico de un suelo. UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022 y UNE-EN ISO 17892-12:2019/A2:2022. No se encuentra incluida la toma de muestras.	12,00	19,03	228,36
0085	**Q01011**	**ud**	**Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos** Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos (mínimo 6 determinaciones). UNE 103900:2013. No se encuentra incluida la toma de muestras.	30,00	22,42	672,60
0086	**Q01013**	**ud**	**Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Normal** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal. UNE 103500:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	10,00	54,22	542,20
0087	**Q01014**	**ud**	**Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor Modificado** Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor modificado. UNE 103501:1994. No se encuentra incluida la toma de muestras.	10,00	72,69	726,90

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0088	**Q01023**	**ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco** Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020.			
			5,00	174,86	874,30
0089	**Q01024**	**ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión** Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE-EN 12390-3:2020. No se encuentra incluida la toma de muestras.			
			25,00	14,04	351,00
0127	**Z_SALSOLU**	**ud Determinación de contenido de sales solubles** Determinación de contenido de sales solubles en suelos. No se encuentra incluida la toma de muestras.			
			12,00	42,77	513,24
0135	**Z_YESO**	**ud Contenido en yeso en suelos** Contenido en yeso en suelos. UNE 103206:2019. No se encuentra incluida la toma de muestras.			
			12,00	47,16	565,92
0120	**Z_MUESTRA**	**ud Toma de muestra de suelos** Toma de muestra de suelos para ensayos en suelos, incluso transporte a laboratorio.			
			12,00	5,50	66,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO C-2.4			**5.942,52**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-2.5 MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO

0050 I07002 m² Escarificado superficial firmes granulares a> 3 m, e<= 20 cm

Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad, para caminos con una anchura superior a 3 m.

40.000,00	0,14	5.600,00

0043 I04030 m² Refino y planeo de camino a> 3 m

Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora para un camino de anchura superior a 3 m entre aristas interiores.

40.000,00	0,08	3.200,00

0038 I04002 m³ Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m³, A1-A3, D<=3 km

Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m³ de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado.

4.000,00	0,54	2.160,00

0041 I04019 m³ Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, a> 3 m, D<= 3 km

Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluido el transporte del agua incluido el transporte del agua de riego a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado, para caminos con una anchura superior a 3 metros.

4.000,00	1,28	5.120,00

0047 I06010 m³ Zahorra 0/20 obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado

Zahorra con árido de tamaño máximo nominal de 20 mm obtenida mediante cribado y machaqueo de material seleccionado. (No incluye remoción terreno tránsito y roca, ni canon de extracción). Volumen del terreno suelto medido sobre camión o en montón.

4.200,00	6,03	25.326,00

0034 I02029da m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D= 30 km

Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la carga sobre camión. Según cálculo en hoja aparte.

5.040,00	5,12	25.804,80

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
0048	I06048	**m³ Construcción capa granular material 0/200 mm, e> 20 cm, a> 3 m, D<= 3 km** Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado de 0-200 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos con una anchura superior a 3 m.	4.200,00	7,35	30.870,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO C-2.5			**98.080,80**

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO C-2.6 PANELES INTERPRETATIVOS

0080 P38001 ud Panel cartel informativo CN-01 y CN-02

Suministro de panel para cartel informativo compuesto por chapa de acero galvanizada en caliente de medidas 1.188x1.050x2 mm y libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido y acumulaciones de material, sobre el que va un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico de la señal cubierto por una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI. Los paneles tienen un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, formado por la misma chapa del panel plegada en ángulo recto. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

1,00	393,84	393,84

0024 F11002 ud Señal Tipo CN-01 INFORMATIVA. Instalación de señal completa

"Cartelera con tejadillo pequeña" formada por dos postes verticales de madera de sección circular de Ø125 mm y 3.000 mm de altura con clase resistente C18 o superior, un panel central formado por distintos elementos de madera y una plancha de acero de medidas 1.188x1.050x2 mm con un vinilo con el contenido gráfico de la señal y una lámina protectora, y un tejadillo de madera de 1.500 mm de longitud y 990 mm de anchura en proyección horizontal para la protección de su panel central. Todos los elementos de madera serán de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335). Toda la tornillería será de acero galvanizado. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapatas de hormigón de 50x50x75 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.

1,00	1.248,39	1.248,39

0025 F11024 ud Cartel de obra grande (2.250x2.100 mm), totalmente instalado

Cartel de obra de lamas de aluminio extrusionado, con un vinilo adhesivo impreso con el contenido gráfico del cartel y una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI, de dimensiones 2.250x2.100 mm sobre dos perfiles de acero IPN 120 de 5 m de altura. Incluye montaje, transporte y colocación en zapatas de hormigón de 50x50x100 cm.

1,00	1.735,02	1.735,02

TOTAL SUBCAPÍTULO C-2.6 ..... 3.377,25

TOTAL CAPÍTULO C-2 ..... 1.316.274,13

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO C-3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Z_RESIDUOS ud Gestión de residuos
Gestión de residuos

1,00	93.560,05	93.560,05

TOTAL CAPÍTULO C-3..... 93.560,05

PRESUPUESTOS PARCIALES

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Ord	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO C-4 SEGURIDAD Y SALUD

Z_SEGSALUD ud Estudio de seguridad y salud
Estudio de seguridad y salud

1,00	35.440,93	35.440,93

TOTAL CAPÍTULO C-4..... 35.440,93

TOTAL.....2.497.826,59

GOBIERNO DE ARAGON

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

PRESUPUESTO GENERAL

Tragsatec

PRESUPUESTO GENERAL

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Capítulo	Resumen	Importe euros
C-1	**ACTUACIONES TORRES DE BERRELLEN.....**	**1.052.551,48**
C-1.1	CONSTRUCCIÓN PERÍMETRO DE SEGURIDAD	747.347,51
1.1.1	Perímetro de seguridad	619.971,64
1.1.2	Escorredero	71.664,91
1.1.3	Reposición de servicios	55.710,96
C-1.2	RETIRADA DEFENSA EXISTENTE	90.623,40
C-1.3	MEDIDAS MEJORA HABITATS	62.187,96
1.3.1	Revegetación terreno previamente ocupado por motas	7.050,81
1.3.2	Revegetación taludes nuevas defensas	35.906,70
1.3.3	Medidas complementarias	18.448,08
1.3.4	Reposición de marras	782,37
C-1.4	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS	13.349,46
C-1.5	MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO	135.665,90
C-1.6	PANELES INTERPRETATIVOS	3.377,25
C-2	**ACTUACIONES SOBRADIEL.....**	**1.316.274,13**
C-2.1	CONSTRUCCIÓN PERÍMETRO DE SEGURIDAD	903.555,92
2.1.1	Perímetro de seguridad	465.538,48
2.1.2	Escorredero	130.894,18
2.1.3	Reposición de servicios	65.708,18
2.1.3.1	Cruces emisario de Utebo	41.850,03
2.1.3.2	Acequia PK 0+000	10.181,98
2.1.3.3	Acequia PK 0+585	13.676,17
2.1.4	Rellenos trasdós dique	241.415,08
C-2.2	RETIRADA DEFENSA EXISTENTE	238.298,74
2.2.1	Retirada defensa existente	71.171,74
2.2.2	Soterrado de acequia	167.127,00
C-2.3	MEDIDA MEJORA HABITATS	67.018,90
2.3.1	Revegetación terreno previamente ocupado por motas	23.429,03
2.3.2	Revegetación taludes nuevas defensas	34.615,26
2.3.3	Medidas complementarias	7.409,88
2.3.4	Reposición de marras	1.564,73
C-2.4	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS	5.942,52
C-2.5	MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y ZONAS DE TRÁNSITO	98.080,80
C-2.6	PANELES INTERPRETATIVOS	3.377,25

C-3	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**93.560,05**
04	**SEGURIDAD Y SALUD**	**35.440,93**
COSTES DIRECTOS TOTALES		**2.497.826,59**

Ascienden los costes directos totales a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Por TRAGSATEC.
En Zaragoza, a fecha marzo de 2024

Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez Escribano
Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541

PRESUPUESTO GENERAL

DEFENSAS TRAMO 9 (TORRES DE BERRELLÉN Y SOBRADIEL)

Capítulo	Resumen	Importe euros
01	**ACTUACIONES TORRES DE BERRELLEN**	**1.052.551,48**
02	**ACTUACIONES SOBRADIEL**	**1.316.274,13**
03	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**93.560,05**
04	**SEGURIDAD Y SALUD**	**35.440,93**
COSTES DIRECTOS TOTALES		**2.497.826,59**
	7,50 % COSTES INDIRECTOS (s/2.497.826,59)	187.336,99
	SUMA	2.685.163,58
	6,00 % GASTOS GENERALES (s/2.685.163,58)	161.109,81
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN		**2.846.273,39**

Ascienden el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Por TRAGSATEC.

En Zaragoza, a fecha marzo de 2024

Fdo.: Susana Sanguino Lusilla
Ingeniera de Montes
Ingeniera Agrónoma

Fdo.: Alfonso Gámez Escribano
Ingeniero de Montes

Colegiado nº 2541