

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

NOVIEMBRE 2023

PROMOTOR:



**AYUNTAMIENTO DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ**

EQUIPO REDACTOR:



CALIDAD Y ESTUDIOS

León XIII 10, 2º - Izda.
50008 - ZARAGOZA
Tel.: 976 23 38 51
Fax: 976 23 41 75

www.calidadyestudios.com



ÍNDICE GENERAL

Documento nº 1.- Memoria

Anejo Nº 1	Características generales y parámetros de diseño
Anejo Nº 2	Reportaje fotográfico
Anejo Nº 3	Analíticas realizadas
Anejo Nº 4	Certificado obra completa
Anejo Nº 5	Estudio Geológico y Geotécnico
Anejo Nº 6	Documento Ambiental
Anejo Nº 7	Expropiaciones
Anejo Nº 8	Justificación de precios
Anejo Nº 9	Presupuesto para Conocimiento de la Administración
Anejo Nº 10	Plan de Obra
Anejo Nº 11	Gestión de Residuos
Anejo Nº 12	Estudio Básico de Seguridad y Salud
Anejo Nº 13	Instalación eléctrica
Anejo Nº 14	Topografía
Anejo Nº 15	Estudio de inundabilidad
Anejo Nº 16	Cálculos hidráulicos
Anejo Nº 17	Servicios afectados
Anejo Nº 18	Gastos de mantenimiento y explotación de la planta

Documento nº 2.- Planos

Documento nº 3.- Pliego prescripciones

Documento nº 4.- Presupuesto

Mediciones
Cuadro de precios nº1
Cuadro de precios nº2
Presupuesto por capítulos
Presupuesto de Ejecución Material
Presupuesto Base de Licitación

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	1
2	ESTADO ACTUAL	1
2.1	EL MUNICIPIO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	1
2.2	ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANEAMIENTO Y VERTIDO	2
2.3	CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE RECEPTOR.....	3
2.4	DATOS DE PARTIDA, ANALÍTICAS Y población equivalente	3
2.5	CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE	4
2.6	CONCLUSIONES. PROBLEMÁTICA DETECTADA.....	4
3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	4
3.1	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	5
3.2	EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE SISTEMA COMPACTO	5
3.3	EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE LAGUNAJE.....	6
4	SOLUCIÓN ADOPTADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
4.1	COLECTORES DE CONEXIÓN A LA RED	7
4.2	ELEMENTOS DE LA E.D.A.R.	7
4.2.1	TAMIZ MANUAL.....	7
4.2.2	CONEXIÓN DE FILTRO BIOLÓGICO CON HUMEDAL	7
4.2.3	POZO DE BOMBEO PREVIO A ENTRADA DEL HUMEDAL	8
4.2.4	ARQUETA DE ALIMENTACIÓN	8
4.2.5	LECHOS DE PERCOLACIÓN VERTICAL	8
4.2.6	ARQUETA DE PUESTA EN CARGA.....	10
4.2.7	ARQUETA DE MEDICIÓN DE CAUDAL	10
4.2.8	EMISARIO A CAUCE DE VERTIDO.....	10
4.2.9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	11
4.2.10	CONEXIÓN CON RED DE AGUA POTABLE	11
4.2.11	URBANIZACIÓN DE LA PARCELA.....	11
5	CONSIDERACIONES AMBIENTALES.....	11
6	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	12
7	OCUPACIÓN DE TERRENOS Y AFECCIONES	13

8	PRESUPUESTOS.....	13
9	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	13
10	PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	13
11	REVISIÓN DE PRECIOS.....	14
12	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	14
13	PLAZO DE EJECUCIÓN	14
14	PLAZO DE PUESTA EN MARCHA Y PLAZO DE GARANTÍA	14
15	OBRA COMPLETA	14
16	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	14
17	SEGURIDAD Y SALUD	14
18	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.....	15
19	CONCLUSIÓN.....	15

MEMORIA

1 ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El municipio de Belmonte de San José, en la provincia de Teruel, dispone de una instalación depuradora mediante un sistema de aireación prolongada, cuyas obras se ejecutaron durante los primeros años de la década de los 2000. Sin embargo, debido a la crisis económica y a los elevados costes de mantenimiento de este tipo de sistemas, la depuradora nunca ha llegado a ponerse en marcha, por lo que el vertido a cauce de las aguas municipales se realiza sin ningún tipo de depuración.

Es por ello que el Organismo de cuenca ha requerido al Ayuntamiento en varias ocasiones la regularización del vertido y el cumplimiento de los parámetros establecidos para el mismo, para lo cual se requiere la redacción de un Proyecto que defina las actuaciones a realizar.

Por su parte, el Ayuntamiento de Belmonte de San José ha mostrado su interés en dar solución a esta situación, con el objeto de cumplir con la legislación vigente y contribuir, asimismo, a la mejora de la calidad de las aguas de los cauces que atraviesan el municipio, que son tributarios del río Mezquín.

Para la redacción del proyecto, el Ayuntamiento se acogió a la línea 1 de la convocatoria de subvenciones con cargo al Fondo de Inversiones de Teruel 2020 (Orden AGM/296/2022), dirigida a entidades locales para impulsar actuaciones relativas a la redacción de proyectos de mejora de la depuración de aguas residuales en la provincia de Teruel, promovida por el Instituto Aragonés del Agua (IAA) del Gobierno de Aragón, cuya resolución positiva fue publicada el 1 de diciembre de 2022.

Por consiguiente, tras la consecución de los fondos necesarios para ello, el objetivo del presente proyecto es dar solución a las deficiencias del sistema de depuración actual y definir las actuaciones necesarias para el adecuado tratamiento de las aguas residuales municipales, permitiendo autorizar el vertido ante la Confederación Hidrográfica del Ebro, para lo cual el Ayuntamiento de Belmonte de San José realiza el encargo de la redacción del presente "Proyecto de ejecución de la nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José (Teruel)".

2 ESTADO ACTUAL

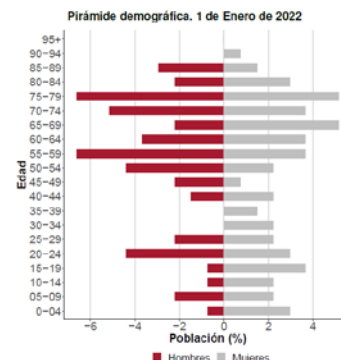
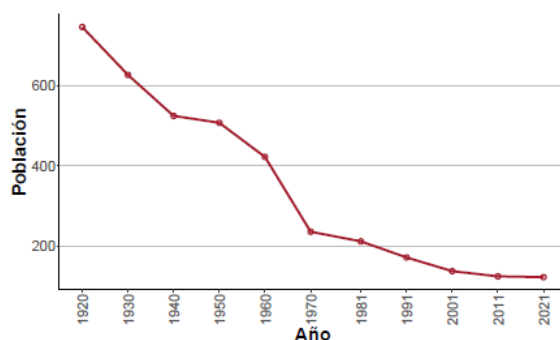
2.1 EL MUNICIPIO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ

El municipio de Belmonte de San José se encuentra en la provincia de Teruel, en la comarca del Bajo Aragón, en un promontorio situado en la cabecera del río Mezquín, en su margen derecha, entre éste y el barranco de la Luna o de las Tozas, tributario del primero, que es donde se realiza actualmente el vertido.

Cuenta con 136 habitantes censados según el último valor registrado por el INE en diciembre de 2022 y se considera un máximo poblacional de unos 350 habitantes durante la época estival.

Según los datos presentados en la ficha territorial publicada por el Instituto Aragonés de Estadística, la evolución poblacional en el municipio de Belmonte de San José presenta una tendencia claramente descendente hasta la década de los 70 del siglo XX, pasando de contar con 745 habitantes censados en 1920 hasta los 236 de 1970. A partir de ahí, ese brusco descenso se estabiliza, aunque continúa en tendencia negativa.

Año	Población
1920	745
1930	626
1940	524
1950	507
1960	422
1970	236
1981	212
1991	172
2001	138
2011	125
2021	123



Datos de evolución poblacional (años 1920-2021) y pirámide poblacional actual (año 2022)

El número de viviendas del municipio, en el año 2011, era de 151 en total, de las cuales 65 son principales, 64 se clasifican como secundarias y 22 se encuentran vacías.

Como núcleos de actividad, en Belmonte de San José pueden destacarse la existencia de bar/restaurante y pabellón deportivo, así como cuatro establecimientos para el alojamiento turístico rural, con capacidad para unas 27 personas en total.

En el municipio la actividad económica principal es el sector servicios, junto con algún pequeño taller. En cuanto a la agricultura, predomina el cultivo de secano (olivo, almendro y cereal), con ausencia de grandes explotaciones. También encontramos algunas granjas, aunque estas últimas no se encuentran conectadas a la red de saneamiento municipal.

En cuanto al medio físico, Belmonte de San José se sitúa al pie de la sierra de la Codoñera, en su vertiente norte, en el valle del río Mezquín. Este río está incluido en la Red Natura 2000 (ZEC ES2420116 Río Mezquín y Oscuros), debido a su tipología paisajística fluvial en medios mediterráneos.

2.2 ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANEAMIENTO Y VERTIDO

La red de saneamiento municipal de Belmonte de San José es de tipo unitario, con tuberías de distintos diámetros y materiales, según la época de su instalación. En algunas calles del municipio se observan sumideros para la recogida de las aguas pluviales, salvo en casos puntuales.

Al estar el núcleo urbano en un alto, la red se divide en dos vertientes, con sendos colectores, por el Este y el Oeste del municipio, que derivan en el pozo de bombeo de la actual depuradora que está en desuso. Esta arqueta se encuentra prácticamente a cota del barranco de la Luna o de las Tozas, discurriendo el colector procedente de la vertiente Este muy próximo a la margen izquierda del cauce del barranco.

La E.D.A.R. existente, que se ubica en el extremo oriental de la parcela 214 del polígono 1 de Belmonte de San José, es una instalación diseñada para unos 600 habitantes equivalentes,

compuesta por un equipo de bombeo, tamiz de desbaste con limpiarregas automático, canal desarenador-desengrasador y filtro biológico compacto con 4 líneas de soplantes, con otra bomba para la evacuación de las aguas ya depuradas. En la parcela además, se instaló una caseta de hormigón prefabricado, que se encuentra sin equipar. Esta instalación lleva varios años fuera de servicio, incluso sin suministro eléctrico, debido a la complejidad de su explotación para el personal municipal y los elevados costes de mantenimiento. Los equipos que se encuentran a la intemperie están oxidados.



De izda a dcha, vista de la E.D.A.R. tras su construcción, su estado actual y el pozo de entrada.

Durante la redacción del presente proyecto se ha inspeccionado el interior de las cámaras de la actual depuradora, si bien al no disponer de suministro eléctrico, no se ha podido comprobar el funcionamiento de la planta ni de ninguno de sus elementos, ya que todos los procesos (bombeos, limpiarregas, soplantes, etc.) requieren de electricidad.

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE RECEPTOR

La arqueta de salida de la E.D.A.R. actual se encuentra en un cauce normalmente seco tipo val, que se denomina barranco de la Luna o de las Tozas en la cartografía del I.G.N., si bien el punto de vertido está reflejado en la desembocadura de este barranco con en el río Mezquín, a unos 130 metros aguas abajo de la depuradora, en el punto de coordenadas UTE (ETRS89) X: 747.262, Y: 4.529.375, aunque no se ha podido visitar por la vegetación existente en las márgenes del cauce.

El río Mezquín puede considerarse clasificado como una “Masa de agua de segundo orden afluente de una masa de agua principal con Estado Final Inferior a Bueno o embalse Hipertrófico / Embalse clasificado como Eutrófico”, según indica el Estudio Hidrogeológico realizado, en el año 2010, por el técnico José Antonio Chubí Oterino,

2.4 DATOS DE PARTIDA, ANALÍTICAS Y POBLACIÓN EQUIVALENTE

Para el cálculo de la población equivalente del municipio, se toma la fórmula establecida en las bases de la convocatoria de la subvención, según la Orden AGM/171/2021, que es la siguiente:

$$He = Hc + (Vs \times 2,1) + (N \times 0,75).$$

Siendo:

- Hc: habitantes censados (según datos del último padrón publicado por el INE antes de la publicación de la convocatoria). (136 según censo INE 2022)
- Vs: nº de viviendas habitables de segunda residencia. (64 viviendas)

- N: Suma de plazas totales de los establecimientos colectivos conectados a la red de saneamiento de la localidad que se quiera depurar (hoteles, campings, casas rurales...). (27)

Por tanto, según la mencionada fórmula, la población equivalente obtenida para el municipio de Belmonte de San José es de **291 habitantes equivalentes**.

2.5 CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE

Se definen como parámetros objetivo para el vertido a cauce, los que se establecen en el R.D. Ley 11/1995, el R.D. 509/1996, que lo desarrolla, y el R.D. 2116/1998 que modifica el anterior.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C)	25 mg/l O ₂	70-90 %
Demanda química de oxígeno (DQO).	125 mg/l O ₂	75 %
Total de sólidos en suspensión.	60 mg/l	70 % (opcional)
Nitrógeno total	15 mg/l	70-80 %

No obstante, al ser una población menor de 2000 habitantes equivalentes, la normativa establece que se deberá realizar un tratamiento adecuado, sin que estos límites sean estrictamente de obligado cumplimiento, por lo que se pueden considerar los requeridos por la Confederación Hidrográfica del Ebro en sus informes para la autorización del vertido actual.

Parámetros	Valor límite según informe C.H.E.
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C)	40 mg/l O ₂
Demanda química de oxígeno (DQO).	160 mg/l O ₂
Total de sólidos en suspensión.	80 mg/l

2.6 CONCLUSIONES. PROBLEMÁTICA DETECTADA

En conclusión, según se ha podido observar en las distintas visitas de campo y tal como se ha desarrollado en los párrafos anteriores, el municipio de Belmonte de San José cuenta con una estación depuradora de aireación prolongada, si bien nunca se llegó a poner en marcha por las dificultades del municipio de hacer frente a los costes energéticos de su mantenimiento y, actualmente, algunos de los equipos se encuentran en mal estado.

3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación se recogen las distintas alternativas analizadas para acometer las actuaciones necesarias que permitan el cumplimiento de las condiciones exigidas al vertido en el cauce innominado actual.

3.1 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Se baraja como alternativa la puesta en marcha de la instalación existente, adaptando la programación de horas de funcionamiento al día y el número de soplantes según las necesidades reales de depuración.

Para ello, en primer lugar habría que dotar de suministro eléctrico a la planta para probar cada uno de los elementos hidromecánicos de la instalación y comprobar si es posible ponerla en funcionamiento o se debe sustituir otros nuevos.

Aún así, debido a su concepción de diseño, el coste energético de la planta siempre será alto, ya que se requiere bombear las aguas tanto para la entrada como para la salida de la planta, así como el propio consumo energético del sistema de aireación prolongada, que es alto en todos los casos. Esto hace difícilmente asumible por parte del Ayuntamiento y ha sido uno de los principales condicionantes del proyecto, con el objeto de hacer viable el mantenimiento posterior de la planta.

Por tanto, dada la incertidumbre del posible funcionamiento de los elementos de la planta, el elevado coste de su reposición, y los costes posteriores de mantenimiento, hacen que se descarte esta alternativa.

3.2 EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE SISTEMA COMPACTO

Con la premisa de implantar una solución con reducidos costes de mantenimiento, se analiza como alternativa un equipo de depuración compacto, buscando una nueva ubicación para reducir bombeos y en el que se eviten los soplantes.

Así, se plantea un sistema compuesto por 1 tanque con dos compartimentos

1º) Fosa de decantación digestión, donde se produce la eliminación de sólidos en suspensión por gravedad. El efluente entra en el equipo y las partículas más pesadas que el agua sedimentan en el fondo del compartimento. Los barros decantados sufren una fermentación provocada por bacterias anaerobias, con lo que se reduce considerablemente su volumen alargando el periodo de mantenimiento. Este compartimento está equipado con un prefiltro que impide la eventual salida de materias en suspensión que pudiera atascar el sistema de depuración posterior.

2º) Filtro biológico percolador con material filtrante. El agua previamente decantada atraviesa la masa de material filtrante en la que se fijan las bacterias aerobias. Estos microorganismos, en contacto con el aire, oxidan la materia orgánica, reduciendo la D.B.O.5. La salida del agua depurada tiene lugar por la parte inferior del depósito. El aporte de oxígeno a la masa bacteriana se realiza mediante tiro natural a través de 2 ventilaciones: una ventilación alta (3 m. mínimo) a la entrada del filtro biológico y una ventilación baja a la salida del mismo, coincidiendo con la salida del agua depurada.

Este sistema de depuración permite obtener un rendimiento de depuración del 85% en DBO5 y 90% en MES.

Las tareas de mantenimiento son las siguientes:

- Visita semanal de control (desbaste y pozo) y retirada de los residuos.

- Debe realizarse el vaciado de los fangos acumulados en el fondo del compartimento decantador digestor. Esta extracción debe efectuarse cada 6 meses aproximadamente.
- Verificar periódicamente que las ventilaciones no estén obturadas, y comprobar el estado del material filtrante del filtro percolador.
- El material filtrante debe limpiarse con una manguera de agua a presión y siempre que se observe que está colmatado.

3.3 EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE LAGUNAJE

Una alternativa de bajo coste de mantenimiento es la implantación de una instalación mediante lagunaje, que se compone de una etapa compuesta de 3 filtros de juncos, denominado “sistema francés”. Este sistema permite obtener altos rendimientos de tratamiento con un mantenimiento posterior sencillo y muy económico, debido a su reducido gasto energético. Las principales ventajas son, por tanto, una excelente integración paisajística, una explotación simple y gastos reducidos.

Los filtros plantados de juncos permiten la degradación de la contaminación orgánica carbonada, la retención de las materias en suspensión y el tratamiento de una parte de la contaminación por nitrógeno.

El filtro se compone de dos etapas superpuestas:

- a) Primera etapa: filtro plantado de juncos de percolación vertical no saturado (medio aerobio)
- b) Segunda etapa: filtro de percolación vertical saturado en agua (medio anaerobio)

Se instalará un tamiz previo y un pozo de bombeo para alimentar los diferentes filtros.

Este sistema no requiere el tratamiento primario, permitiendo así reducir las tareas de mantenimiento. Las materias en suspensión se gestionan directamente en el humedal, ya que se acumulan en la superficie y se permite un almacenamiento de unos diez años de fangos aproximado antes de su retirada. Cuando se retiran los fangos, se dejan las gravas, y los juncos vuelven a brotar a través de las raíces existentes.

Las tareas de mantenimiento son las siguientes:

- Visita semanal de control (desbaste y pozo) y retirada de los residuos.
- Mantenimiento de bordes (cortar el césped) y eliminación de malas hierbas en los filtros el primer año
- Corte superficial de los juncos al principio del invierno (salvo el primer año)
- Verificación anual de bombas.

4 SOLUCIÓN ADOPTADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución adoptada para el sistema de depuración será la ejecución de una nueva instalación con sistemas de lagunaje, ya que es una alternativa natural, de probado funcionamiento en emplazamientos cercanos (p.ej. Castelserás) y que tiene como principal ventaja los reducidos costes de mantenimiento, así como su sencillez de manejo y explotación.

Este es un criterio primordial para el Ayuntamiento, que hace viable la explotación de la instalación y garantiza la depuración de las aguas municipales durante la vida útil de la planta.

Asimismo, la elección del nuevo emplazamiento y la modificación de los colectores de la red de saneamiento municipal, permiten que las aguas circulen por gravedad y mediante la colocación de pozos de registro se facilita la gestión de la red.

A continuación se describen los elementos necesarios para la ejecución de la E.D.A.R. de Belmonte de San José.

4.1 COLECTORES DE CONEXIÓN A LA RED

Se diseñan dos nuevos colectores que conectan los ramales Este y Oeste del núcleo urbano con el nuevo emplazamiento.

Los colectores serán de PVC DN315, alojados en zanja sobre cama de arena u hormigón, con pozos de registro en cada cambio de dirección o cada 50 metros de longitud, como máximo.

En la conexión con el ramal Oeste, el nuevo colector tiene una longitud de 68 metros.

En el colector Este, la conducción es más larga, de 188 metros, y recorre una senda peatonal hasta el extremo de la parcela donde se va a ubicar la nueva depuradora.

En ambos casos, dado que la pendiente longitudinal es muy elevada, se dispondrá de pozos de resalto, de manera que se limita la pendiente de la tubería a un 10% para evitar que los tubos se degraden por erosión.

4.2 ELEMENTOS DE LA E.D.A.R.

4.2.1 TAMIZ MANUAL

Se instalará un tamiz manual de nueva construcción, mediante un canal de hormigón con reja de acero inoxidable con una separación de 2 cm entre barrotes, que contendrá los sólidos no degradables que pueden ser perjudiciales para las fases posteriores de la E.D.A.R., como plásticos, toallitas, etc.

Se deberá realizar dos limpiezas semanales como mínimo para evitar todo riesgo de colmatación del tamiz y asegurar la evacuación de los desechos.

Este tamiz está equipado de un by-pass, que permitirá cortar la entrada de agua a la planta en caso de que sea necesario actuar sobre ella, bien sea para operaciones de limpieza o reparaciones, o bien por obstrucción del conducto de entrada a la planta.

4.2.2 CONEXIÓN DE FILTRO BIOLÓGICO CON HUMEDAL

La conexión de la actual fosa con los nuevos filtros se realizará mediante conductos de PVC DN160 para el efluente y PVC DN315 para el By-Pass.

Ambas instalaciones están separadas por un camino público, cuya traza seguirán las conducciones hasta la parcela donde se ubicará el humedal, más próxima al cauce de vertido.

4.2.3 POZO DE BOMBEO PREVIO A ENTRADA DEL HUMEDAL

Se montará un pozo de bombeo de hormigón. Las aguas procedentes de los nuevos ramales llegan a este pozo y son enviadas hacia los filtros por medio de dos bombas de alimentación.

El pozo de bombeo permite controlar el caudal de alimentación de los juncos y así regular los picos de consumo. La etapa de filtro plantado de juncos es un lecho de infiltración vertical que debe ser alimentado de una manera secuencial, con un caudal importante, para asegurar una repartición correcta del efluente sobre toda la superficie del filtro en activo. El sistema debe funcionar por impulsos para permitir una mejor aireación del medio.

El volumen de agua enviada a cada impulso permite tener una lámina de 2 cm durante el bombeo sobre el filtro en funcionamiento. El caudal será como mínimo de $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ alimentados, es decir un caudal de $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

Se instalarán sendas válvulas anti-retorno en cada tubería, así como una válvula manual de purga para poder vaciar las tuberías para su mantenimiento. Además, el pozo de bombeo tendrá un aliviadero para los episodios de fuerte lluvia.

4.2.4 ARQUETA DE ALIMENTACIÓN

Tras el pozo de bombeo, se instala una arqueta de aislamiento de filtros con un caudalímetro para la toma de datos de caudal y 3 válvulas manuales para permitir la alternancia de alimentación entre los filtros.

De esta manera, se alimenta cada filtro durante 3,5 días, aproximadamente, y se deja descansar los otros filtros durante una semana.

Las válvulas de alimentación de los filtros se deberán cambiar manualmente, lo que permite modificar los tiempos de alternancia según las condiciones del influente.

4.2.5 LECHOS DE PERCOLACIÓN VERTICAL

La primera etapa está formada por 3 lechos de percolación vertical de 120 m^2 cada uno, con una superficie total de filtro de 360 m^2 , aproximadamente, medidos en superficie a nivel de gravas.

El sistema está diseñado para que cada filtro se suministre durante 7 días, y en reposo durante 7 días, para la mineralización de los fangos, y está constituido por:

- 0,8 m de grava filtrante 2/6 (con red de alimentación y aireación intermedia DN125)
- 0,15 m de grava intermedia 15/25 (con red de aireación intermedia DN125)
- 1,0 m de grava drenante 30/60 saturado en agua en el fondo del lecho, en el que se sitúa una red de drenaje (DN160) con ranuras ensanchadas unida a las chimeneas de aireación.

Estas dimensiones se incrementan en 0,50 metros, que será la altura libre mínima sobre las gravas para la acumulación de materias en suspensión. La granulometría de las gravas se debe verificar en la gravera antes de su colocación. Todos los áridos deben ser rodados/lavados. En el caso de no encontrar ningún árido de granulometría conveniente de tipo

rodado/lavado se podría utilizar áridos machacados bien lavados. No deben contener finos: el porcentaje de los elementos con diámetro inferior a 0.08 mm debe ser inferior a 2% del peso seco.

	Granulometría	Tipo de árido
Capa filtrante	2/6 mm	Silíceo
Capa de transición	15/25 mm	Silíceo
Capa de drenaje	30/60 mm	Silíceo

Todos los áridos deben tener una tasa de caliza < 50 %.

Se deben respetar las reglas de Terzaghi para el buen funcionamiento de los filtros.

Los conductos de salida de aguas deberán dejar una altura mínima de 0,5 m encima de las gravas para la acumulación de los fangos en superficie.

En el fondo del filtro se sitúa una red de drenaje con ranuras ensanchadas (10 mm) para recoger las aguas tratadas. En sus extremos están unidas las chimeneas de aireación (tubos respiraderos cubiertos con un sombrero para evitar la caída de objetos). Los filtros deberán tener una pendiente mínima de 0,5% en el fondo para facilitar la recogida de las aguas tratadas. Se restablecerá la horizontalidad del filtro ajustando la capa de gravas 30/60.

Se instalan dos redes de aireación natural intermedia, dentro de la capa filtrante y en la capa intermedia. Se instalan unas tuberías de aireación intermedias (Ø 125 de PVC) que permiten mejorar el aporte de oxígeno al medio bacteriológico. En sus extremos están unidas las chimeneas de aireación (tubos respiraderos cubiertos con un sombrero para evitar la caída de objetos).

La estanqueidad de la balsa se realiza con una geomembrana que cubre el fondo y los bordes del filtro, remonta sobre el talud y se ancla en una zanja.

Posteriormente se recubre toda la geomembrana visible con grava 30/60 rodada. La geomembrana es de tipo PEAD, reforzada con capas de geotextil anti-punzonamiento por encima y por debajo.

Para diferenciar las zonas de infiltración se instalan paredes divisorias de separación que están fabricadas en poliéster (resistente a las radiaciones UV). Las paredes no llegan hasta el fondo del filtro, solo deben aislar las zonas de filtración hasta la capa de grava de drenaje. Esto permite una separación estanca de la superficie de los filtros.

Los períodos de descanso de cada filtro están garantizados, lo que ayuda a prevenir el riesgo de colmatación biológico.

También se tiene que realizar una separación en la parte sumergida del filtro con paredes de separación en el fondo para poder purgar los fangos.

La distribución sobre los filtros de la primera etapa se realiza con tuberías de PVC PN10, de diámetros 90 y 125 mm, enterradas y ramificadas, en forma de Te. De esta manera se permite dividir el flujo en cuatro puntos de alimentación por cada filtro, respetando una superficie de unos 50 m² alimentada por cada punto y un caudal mínimo de 0,6 m³/m²/h.

Se calcula una velocidad mínima de 0,6 m/s en las tuberías de alimentación para evitar la acumulación de residuos sólidos.

Debajo de cada salida, se debe prever la colocación de grava gruesa (20/40) para limitar la erosión del filtro en ese punto.

Las tuberías de alimentación están enterradas y son de PVC PN10 dejando la parte vista en acero inoxidable 304.

La separación de lechos se materializa mediante paredes fabricadas en poliéster, que permiten una separación estanca entre los mismos. Los puntos de unión entre la pared y la geomembrana a nivel de los terraplenes se sellan mediante la instalación de tiras de EPDM soldadas a la lámina de separación de poliéster.

De este modo, se garantiza el cumplimiento de los períodos de descanso del filtro incluso en períodos prolongados de inundación, lo que evita el riesgo de colmatación biológica.

Se deben cubrir las placas de separación de poliéster con grava de 30/50 mm, proporcionando una protección adicional de la placa de separación contra la radiación UV.

Para finalizar, los filtros se plantan con juncos a razón de 4 plantas por m². La elección de los juncos (*Phragmites Australis*) se justifica por sus propiedades intrínsecas. Esta especie tiene capacidades naturales de difusión de oxígeno, capacidades para almacenar reservas y colonizar rápidamente el medio.

4.2.6 ARQUETA DE PUESTA EN CARGA

La arqueta de puesta en carga permite mantener el fondo del filtro inundado para tener una zona de tratamiento saturada donde se desarrollará un tratamiento anaerobio complementario del tratamiento aerobio que se realiza en la parte no inundada del filtro.

Para evitar la acumulación de fangos en el fondo del filtro se prevé la instalación de una válvula de purga en la arqueta de puesta en carga permitiendo el vaciado total de la parte saturada.

4.2.7 ARQUETA DE MEDICIÓN DE CAUDAL

Se instalará una arqueta de control para la medición de caudal mediante un canal Venturi con sonda por ultrasonidos para controlar el caudal en continuo a la salida. En esta misma arqueta se podrá realizar la recogida de muestra para verificar la calidad del agua de salida de la estación depuradora.

4.2.8 EMISARIO A CAUCE DE VERTIDO

Posteriormente a la arqueta de salida de la E.D.A.R., se proyecta una conducción para la conexión con el actual pozo de bombeo de la depuradora existente, que lleva hasta el punto de vertido actual, en el punto de coordenadas UTE (ETRS89) X: 747.262, Y: 4.529.375.

La toma de muestras de calidad de las aguas se podrá realizar en el pozo de salida de la E.D.A.R., en el que comienza el emisario.

4.2.9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El consumo eléctrico de la instalación se reduce al funcionamiento de los equipos de bombeo y otros pequeños equipos de regulación y control. Para cubrir su funcionamiento se conectará la instalación a la red de suministro general que se encuentra próxima.

Como apoyo al suministro de red se dota a la instalación de un campo solar de 4 placas fotovoltaicas, lo que supone un aporte de 2,0 kW de potencia pico, que en régimen de autoconsumo, contribuirá en los momentos de adecuada irradiación solar a la reducción del consumo desde la red de distribución.

En el anexo 13 “instalación eléctrica” se describen con mayor detalle los distintos elementos que la componen y sus características técnicas principales.

4.2.10 CONEXIÓN CON RED DE AGUA POTABLE

Se incluye también una conexión con la red municipal de agua potable de Belmonte de San José, mediante una conducción de PEAD de 63 mm de diámetro nominal, para disponer de agua en el interior de la caseta de la E.D.A.R.

4.2.11 URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

Se debe instalar un cierre perimetral compuesto de un vallado simple torsión. Se coloca con postes metálicos galvanizados de diámetro 50mm enterrados y recibidos con hormigón. La valla tendrá una altura de 2,00 m. Se instalará una puerta de valla metálica de dos hojas de 4,00 x 2,00 m con candado sujetas con postes metálicos anclados a zapatas.

En el interior de la parcela se diseña un camino perimetral a la altura de los filtros, a los 2 lados de la plataforma, que permitirá el acceso a un vehículo alrededor de los filtros plantados de juncos, para su mantenimiento.

El camino de acceso tendrá un acabado en zahorra artificial, con un espesor de 20 cm, sobre el suelo convenientemente nivelado y compactado:

En los caminos que sean exclusivamente de uso peatonales entre los equipos y arquetas el espesor se reduce a 15 cm.

Asimismo, se proyecta una caseta de estructura prefabricada de hormigón, de 4,0 x 2,0 metros de dimensiones mínimas exteriores. Estará dotada de puerta de doble hoja de 2,1 m x 1,6 m, en chapa de acero galvanizado, y hueco con rejilla para ventilación de 0,4 m x 0x4 m en pared diametralmente opuesta para facilitar la circulación del aire en su interior. Se empleará la superficie del tejado de la caseta para albergar un campo solar formado por 4 placas de generación fotovoltaica, que alimentarán los equipos electromecánicos cuando haya recurso suficiente disponible, reduciendo el consumo de la red.

5 CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Tras el análisis de las acciones del proyecto, los factores ambientales afectados y los efectos derivados, se ha podido concluir que la actuación es de escasa magnitud y genera una serie de impactos fácilmente reversibles y recuperables cuando cese la fase de obras y

cualitativamente interfieren de manera poco significativa en el medio natural, por lo que el impacto ambiental global se considera COMPATIBLE. Asimismo, permiten aumentar los caudales circulantes por el brazo del río que alimenta la noria que eleva las aguas hasta la red de acequias interiores del Monasterio, compatibilizando los valores ambientales del entorno con las actividades turísticas y culturales de la comarca.

El promotor se compromete a adoptar las medidas preventivas y/o correctoras recogidas en este documento y las establecidas por el órgano ambiental para garantizar la conservación de los recursos naturales así como la compatibilidad con los objetivos de protección de las zonas consideradas ambientalmente sensibles, así como, en su caso, las especificadas por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

En el anejo nº 5 Documento Ambiental se incluye la memoria completa del análisis realizado.

6 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

La localidad de Belmonte de San José se localiza sobre materiales de naturaleza detrítica Oligoceno - Miocenos. Los materiales que afloran en la zona de proyecto son brechas calcáreas de naturaleza calcárea con intercalaciones de arenitas, limolitas y argilitas que enlazan hacia el norte con una imponente serie detrítica continental.

La parcela donde se proyecta la instalación depuradora se localiza en un bancal aterrazado en la margen izquierda del barranco de la Luna o de las Tozas. Se detectan rellenos de nivelación muy antiguos de hasta 2 m de profundidad, más profundos hacia el norte de la parcela, de naturaleza limoarcillosa, medianamente compactos y no cementados.

De las catas realizadas se desprende que el perfil del terreno está integrado por una capa de tierra vegetal de unos 40 cm de espesor bajo la que se dispone una capa de limos arcillosos con gravilla dispersa. Bajo esta capa de rellenos de nivelación se dispone una capa de limos arcillosos localmente areníticos más cementados. Ocasionalmente aparecen bancos de conglomerados.

El sustrato aparece en forma de limolitas a argilitas, localmente arenitas que pueden contener bancos métricos de conglomerados calcáreos fuertemente cementados que se dispone a una profundidad variable, desde los 60 cm al este de la parcela, hasta los 2,50 cm en su zona central.

La capacidad de carga del terreno es adecuada y suficiente para admitir las cargas de las instalaciones proyectadas. La excavación en la parcela podrá realizarse mediante medios mecánicos convencionales sencillos si bien, puntualmente pueden aparecer bancos de arenitas y conglomerados, atacables con martillo rompedor hidráulico. No existe interferencia con el nivel freático.

7 OCUPACIÓN DE TERRENOS Y AFECCIONES

Para la ejecución de las conexiones mediante los nuevos ramales de conexión a las redes de saneamiento, abastecimiento y electricidad del municipio de Belmonte de San José se toma como criterio emplear principalmente parcelas de uso público. No obstante, hay alguna discrepancia entre la cartografía disponible en Catastro y la toma de datos de campo.

Por otra parte, la nueva E.D.A.R. se ocupa en terrenos privados, pertenecientes a la parcela 215 del polígono 1 de Belmonte de San José

Según los planos de expropiaciones, se produce una ocupación temporal de 1.595,91 m² y una ocupación definitiva de 1.130,30 m², con un coste de 80,57 € y 259,97 €, respectivamente.

8 PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material del proyecto asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (240.591,69 €)**.

Aplicando los porcentajes del 13 % (Gastos Generales), 6 % (Beneficio Industrial) se obtiene un Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. excluido) de **DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS (286.304,11 €)**.

El importe correspondiente al I.V.A. vigente (21 %) es de **SESENTA MIL CIENTO VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (60.123,86 €)**.

El Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido) suma una total de **TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (346.427,97 €)**.

9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo 8 de la Memoria se definen los precios básicos de mano de obra, materiales y maquinaria que han servido para componer los importes unitarios de las distintas unidades de obra empleadas en el proyecto.

10 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Teniendo en cuenta el presupuesto del proyecto, así como los costes necesarios para la adquisición de terrenos, expropiaciones e indemnizaciones y los costes asociados a la explotación durante el primer año de funcionamiento de la planta, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (346.768,51 €)**.

11 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y dado el plazo de ejecución de las obras, se propone no aplicar revisión de precios.

No obstante, será en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la licitación para la contratación de las obras donde se deberá definir la aplicación de la Revisión de Precios, y en su caso, su fórmula de aplicación.

12 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, teniendo en cuenta el presupuesto del proyecto, no es necesario disponer de una clasificación específica para la ejecución de las obras.

13 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se estima en SEIS (6) MESES.

14 PLAZO DE PUESTA EN MARCHA Y PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de 12 meses para la puesta en marcha de la instalación y la comprobación del correcto funcionamiento de sus equipos y procesos.

El plazo de garantía se establece en 12 meses contados a partir de la fecha de recepción de las obras, una vez haya concluido el plazo de puesto en marcha.

15 OBRA COMPLETA

Las obras amparadas en el presente Proyecto constituyen una obra completa, pues pueden ser entregadas al uso público sin que sean necesarias nuevas obras complementarias, según exige la legislación vigente.

16 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye como Anejo N° 6 el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos, en aplicación del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

17 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre de 1.997, en el presente Proyecto se incluye el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, el cual servirá de base

para que el Contratista adjudicatario de las obras elabore un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

18 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO

Documento nº 1.- Memoria

- Anejo Nº 1: Características generales y parámetros de diseño
- Anejo Nº 2: Reportaje fotográfico
- Anejo Nº 3: Analíticas realizadas
- Anejo Nº 4: Certificado obra completa
- Anejo Nº 5: Estudio Geológico y Geotécnico
- Anejo Nº 6: Documento Ambiental
- Anejo Nº 7: Expropiaciones
- Anejo Nº 8: Justificación de precios
- Anejo Nº 9: Presupuesto para Conocimiento de la Administración
- Anejo Nº 10: Plan de Obra
- Anejo Nº 11: Gestión de Residuos
- Anejo Nº 12: Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anejo Nº 13: Instalación eléctrica
- Anejo Nº 14: Topografía
- Anejo Nº 15: Estudio de inundabilidad
- Anejo Nº 16: Cálculos hidráulicos
- Anejo Nº 17: Servicios afectados
- Anejo Nº 18: Gastos de mantenimiento y explotación de la planta

Documento nº 2.- Planos

Documento nº 3.- Pliego prescripciones

Documento nº 4.- Presupuesto

Mediciones

Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº2

Presupuesto por capítulos

Presupuesto Base de Licitación

19 CONCLUSIÓN

El presente proyecto cumple con el objetivo para el que ha sido encargado, ya que contempla la mejora de las actuales instalaciones de depuración del municipio de Belmonte de San José, en la provincia de Teruel, de manera que se cumplan las condiciones de vertido exigidas por el organismo de cuenca.

Por tanto, se da por concluido el presente proyecto y se hace entrega al Ayuntamiento de Belmonte de San José, para su aprobación y tramitación, si procede.

En Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Firmado digitalmente por VICENTE LOZANO
FEDERICO - 29135054B
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-29135054B,
givenName=FEDERICO, sn=VICENTE LOZANO,
cn=VICENTE LOZANO FEDERICO - 29135054B
Fecha: 2023.11.22 09:26:35 +01'00'

Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO

1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto definir técnica y económicamente las actuaciones necesarias para el adecuado tratamiento de las aguas residuales municipales de Belmonte de San José (Teruel) mediante el diseño de una instalación de depuración.

2 DATOS DE PARTIDA

Para el cálculo de la población equivalente del municipio, se toma la fórmula establecida en las bases de la convocatoria de la subvención, según la Orden AGM/171/2021, que es la siguiente:

$$He = Hc + (Vs \times 2,1) + (N \times 0,75).$$

Siendo:

- Hc: habitantes censados (según datos del último padrón publicado por el INE antes de la publicación de la convocatoria). (136 según censo INE 2022)
- Vs: nº de viviendas habitables de segunda residencia. (64 viviendas)
- N: Suma de plazas totales de los establecimientos colectivos conectados a la red de saneamiento de la localidad que se quiera depurar (hoteles, campings, casas rurales...). (27)

Por tanto, según la mencionada fórmula, la población equivalente obtenida para el municipio de Belmonte de San José es de 291 habitantes equivalentes.

3 UBICACIÓN DEL PUNTO DE VERTIDO

El emisario de la E.D.A.R. proyectada va a parar a un pozo de la depuradora actual, que está fuera de servicio, ubicado en un cauce normalmente seco que se denomina barranco de la Luna o de las Tozas.

El punto de vertido, por tanto, mantiene su localización actual en la desembocadura de este barranco con en el río Mezquín, a unos 130 metros aguas abajo de la depuradora, en el punto de coordenadas UTE (ETRS89) X: 747.262, Y: 4.529.375.

4 RESULTADOS DE LAS ANALÍTICAS DE AGUA

La solución adoptada para el sistema de depuración será la ejecución de una nueva instalación con sistemas de lagunaje, ya que es una alternativa natural, de probado funcionamiento en emplazamientos cercanos (p.ej. Castelserás) y que tiene como principal

ventaja los reducidos costes de mantenimiento, así como su sencillez de manejo y explotación. Este es un criterio primordial para el Ayuntamiento, que hace viable la explotación de la instalación y garantiza la depuración de las aguas municipales durante la vida útil de la planta.

La instalación se compone de una etapa compuesta de 3 filtros de juncos, denominado “sistema francés”. Este sistema permite obtener altos rendimientos de tratamiento con un mantenimiento posterior sencillo y muy económico, debido a su reducido gasto energético. Las principales ventajas son, por tanto, una excelente integración paisajística, una explotación simple y gastos reducidos.

Los filtros plantados de juncos permiten la degradación de la contaminación orgánica carbonada, la retención de las materias en suspensión y el tratamiento de una parte de la contaminación por nitrógeno.

El filtro se compone de dos etapas superpuestas:

- a) Primera etapa: filtro plantado de juncos de percolación vertical no saturado (medio aerobio)
- b) Segunda etapa: filtro de percolación vertical saturado en agua (medio anaerobio)

Se instalará un tamiz previo y un pozo de bombeo para alimentar los diferentes filtros.

Este sistema no requiere el tratamiento primario, permitiendo así reducir las tareas de mantenimiento.

Asimismo, la elección del nuevo emplazamiento y la modificación de los colectores de la red de saneamiento municipal, permiten que las aguas circulen por gravedad.

5 RESULTADOS DE LAS ANALÍTICAS DE AGUA

ENSAYO/UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
SOLIDOS EN SUSPENSIÓN (mg/L)	Gravimetría. Pr. Interno ME-16	223
⁽¹⁾ DBO ₅ (mg/L de O ₂)	Manometría. Pr. Interno ME-19	> 250
DQO (mg/L de O ₂)	Digestión y fotometría. Pr. Interno ME-18	1090
*FÓSFORO TOTAL (mg/L de P)	Digestión y fotometría.	19,2
*NITRÓGENO TOTAL (mg/L de N)	Digestión y fotometría. Pr. Interno ME-33	65,6

6 RESULTADOS A OBTENER. CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE

Se definen como parámetros objetivo para el vertido a cauce, los que se establecen en el R.D. Ley 11/1995, el R.D. 509/1996, que lo desarrolla, y el R.D. 2116/1998 que modifica el anterior.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C)	25 mg/l O ₂	70-90 %
Demanda química de oxígeno (DQO).	125 mg/l O ₂	75 %
Total de sólidos en suspensión.	60 mg/l	70 % (opcional)
Nitrógeno total	15 mg/l	70-80 %

No obstante, al ser una población menor de 2000 habitantes equivalentes, la normativa establece que se deberá realizar un tratamiento adecuado, sin que estos límites sean estrictamente de obligado cumplimiento, por lo que se pueden considerar los requeridos por la Confederación Hidrográfica del Ebro en sus informes para la autorización del vertido actual.

Parámetros	Valor límite según informe C.H.E.
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 °C)	40 mg/l O ₂
Demanda química de oxígeno (DQO).	160 mg/l O ₂
Total de sólidos en suspensión.	80 mg/l

7 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de 6 meses para la ejecución de las obras.

8 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Situación de la EDAR:	Parcela 215 del polígono 1 de Belmonte de San José
Tipología:	Humedal Subsuperficial Flujo Vertical ("tipo francés")
Distancia al casco urbano:	75 metros.
Acceso:	Desde camino existente.
Colector Este:	Longitud: 188 metros. Material PVC DN315
Colector Oeste:	Longitud: 68 metros. Material PVC DN315
Agua Potable:	Longitud: 138,5 metros. Material PEAD DN63
Electricidad:	Longitud: 46,5 metros. Baja Tensión subterránea

9 RESUMEN DE PRESUPUESTOS

CONCEPTO	IMPORTE
Colectores	53.878,16 €
E.D.A.R.	141.219,41 €
Emisario	14.880,26 €
Urbanización	9.165,77 €
Conexión a servicios urbanos	17.252,34 €
Gestión de residuos	1.695,75 €
Seguridad y salud	2.500,00 €
Total Presupuesto de Ejecución Material:	240.591,69 €
Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido):	286.304,11 €
Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido):	346.427,97 €
Expropiaciones:	340,54 €
Presupuesto para Conocimiento de la Administración:	346.768,51 €

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 2: REPORTAJE FOTOGRAFICO

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

A continuación se incluyen una serie de fotografías tomadas en campo durante la elaboración de los trabajos.



Vista aérea del núcleo urbano de Belmonte de San José. Las instalaciones de depuración se situarán en los terrenos que quedan en la esquina inferior izquierda.



Vista de la actual E.D.A.R., ahora fuera de uso, en el momento de finalizar su construcción



Estado actual del interior de la parcela de la E.D.A.R. actual.



Camino de acceso y estado actual de la parcela de la E.D.A.R.



Estado del camino de acceso hasta la nueva E.D.A.R. desde el núcleo de Belmonte de San José.



Parcela en la que se ubica la nueva E.D.A.R., en el momento de la realización de las catas.



Vista de la parcela en la que se ubica la nueva E.D.A.R..



Pozo de registro en el que conectar el colector Este con la red de saneamiento municipal.



Sendero donde se traza el nuevo ramal Este para conexión de la red de saneamiento municipal hasta la nueva E.D.A.R.



Pozo de llegada a E.D.A.R. actual, a conectar el emisario de la nueva planta.



Interior del pozo al que se vierten las aguas depuradas, antes del actual emisario de vertido a cauce, que ya existe en la actualidad.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 3: ANALÍTICAS REALIZADAS

INFORME DE ENSAYO nº 1.114.1148/23

DATOS CLIENTE: CALIDAD Y ESTUDIOS
Calle de León XIII, 10
50008 Zaragoza
Solicitado por: ALFONSO DE LA FUENTE
afuente@calidadyestudios.com
601506175

DATOS MUESTRA

Referencia Cliente	Referencia DIAMA
Belmonte S.J. Efluente	1326-CYE/23

⁽¹⁾ *Naturaleza de la muestra:* Agua residual.

⁽¹⁾ *Toma de muestra:* realizada por el cliente.

⁽¹⁾ *Fecha de toma de muestra:* 28/06/2023, a las 11:00 horas.

Volumen muestreado: 2000 mL.

Ensayos solicitados: Análisis fisicoquímico y microbiológico.

Descripción de la muestra a su recepción en DIAMA: 1 envase de plástico estéril de 2000 mL.

Fecha de recepción: 28/06/2023

Fecha inicio de Ensayo: 29/06/2023

Fecha fin de Ensayo: 05/07/2023

(1) Datos facilitados por el cliente. DIAMA no se hace responsable de la información aportada por el cliente.

RESULTADOS

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

ENSAYO/UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
SOLIDOS EN SUSPENSIÓN (mg/L)	Gravimetría. Pr. Interno ME-16	223
⁽¹⁾ DBO ₅ (mg/L de O ₂)	Manometría. Pr. Interno ME-19	> 250
DQO (mg/L de O ₂)	Digestión y fotometría. Pr. Interno ME-18	1090
*FÓSFORO TOTAL (mg/L de P)	Digestión y fotometría.	19,2
*NITRÓGENO TOTAL (mg/L de N)	Digestión y fotometría. Pr. Interno ME-33	65,6

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

ENSAYO/UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
*COLIFORMES TOTALES (UFC /100 mL)	Filtración en membrana. Pr. Interno ME-2	> 50.000
*COLIFORMES FECALES (UFC /100 mL)	Filtración en membrana. Pr. Interno ME-2	> 50.000

*OBSERVACIONES:

- La incertidumbre de los ensayos está a disposición del cliente.
- (1) Resultado $\text{DBO}_5 = 455,6 \text{ mg/L}$

Fdo.: Lourdes Díez-Antoñanzas
Lda. CC Biológicas y Bioquímica
Directora Técnica
Jueves, 06 de julio de 2023

El resultado obtenido sólo es aplicable a la muestra sometida a ensayo.
Queda prohibida la reproducción parcial de este Informe sin la aprobación escrita de DIAMA, s.l.

Los apartados marcados con asterisco (*) no se encuentran bajo el amparo de la acreditación de ENAC.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 4: CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

D. Federico Vicente Lozano, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con Nº de Colegiado 23.981, redactor del presente proyecto.

CERTIFICA:

Que en cumplimiento del artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el "Proyecto de ejecución de la nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José (Teruel)", constituye por sí mismo una obra completa.

Zaragoza, en noviembre de 2023

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 5: ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

1 OBJETO DEL ANEJO

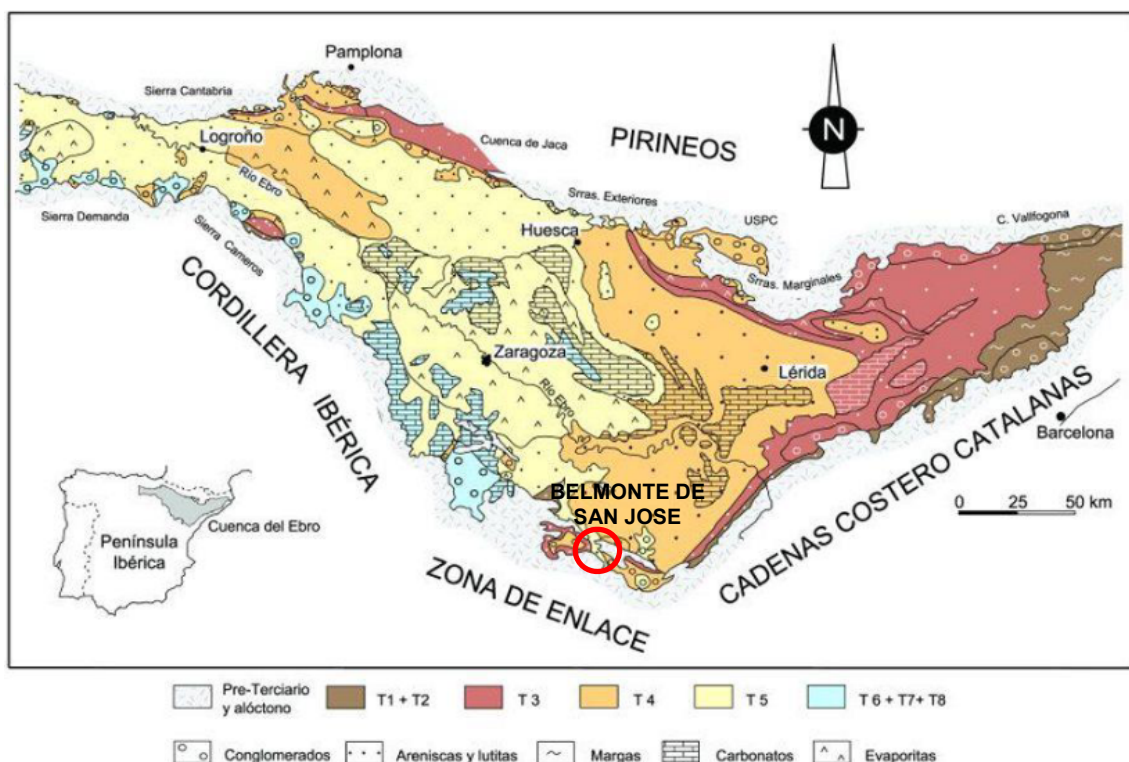
Se analizan en el presente Anejo las características geológicas y los condicionantes geotécnicos de los terrenos en los que se proyecta la nueva EDAR de Belmonte de San José.

Para ello se realiza una descripción geológica en la zona de actuación y se exponen los resultados de la campaña de prospección geotécnica realizada en la parcela de implantación.

2 GEOLOGÍA

2.1 ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se ubica, desde el punto de vista geológico, en el sector central-meridional de la Cuenca del Ebro. Esta cuenca es una cubeta sedimentaria, de geometría sensiblemente triangular, delimitada por tres cadenas montañosas formadas en la orogenia Alpina, como son los Pirineos al norte, la Cordillera Ibérica al suroeste y las Cadenas Catalanas al sureste. Constituye una doble cuenca de antepaís, tanto de los Pirineos como de la Ibérica:



Por su localización cercana al extremo sur de la cuenca, la zona de estudio se extiende sobre un espesor moderado de sedimentos terciarios depositados sobre un dominio de microplaca ibérica escasamente deformado. La tectónica Alpina afecta poco a esta zona, generando únicamente algunas estructuras plegadas, muy suaves, y movimientos verticales

leves que influyen posteriormente en los espesores y la naturaleza de los sedimentos de relleno de cuenca.

2.2 ESTRATIGRAFÍA

Mesozoico.

A unos 1.000 m al sur del núcleo de Belmonte de San José, afloran materiales del tránsito Jurásico - Cretácico (Fm. Cortes de Tajuña y Fm. Dolomías de Imón), integrados por Carniolas, brechas calco-dolomíticas y dolomías. Estos materiales, hacia el sur, dan paso a las formaciones del Jurásico:

- Fm. Cuevas Labradas: Calizas y dolomías en bancos.
- Fms. Turmiel, Barahona y Cerro del Pez: Margas, margocalizas y calizas margosas y/o bioclásticas.
- Fms. Loriguilla, Sot de Chera y Yátova: Calizas y margas, calizas con esponjas y margas grises.

Las formaciones pasan, más al sur, discordantes, a materiales del Cretácico inferior en facies continental y, posteriormente a una nueva sucesión de sedimentos marinos.

- Fm. Utrillas: Areniscas blanco amarillentas, conglomerados y arcillas.
- Fm. Mosqueruela: Calizas con orbitolinas y prealveolinas, margas, arenas y calizas dolomíticas.

Estas formaciones mesozoicas se disponen cabalgantes sobre el terciario en la denominada estructura cabalgante de La Ginebrosa.

Terciario

La localidad de Belmonte de San José se localiza sobre materiales de naturaleza detrítica Oligoceno - Miocenos.

Los materiales que afloran en la zona de proyecto son brechas calcáreas de naturaleza calcárea con intercalaciones de arenitas de grano fino a medio y bancos de limolitas a argilitas que enlazan hacia el norte con una imponente serie detrítica continental, con un espesor visible de más de 600 m en la que afloran bancos centimétricos a decimétricos de lutitas con bancos de hasta espesores métricos de areniscas y conglomerados.

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

La zona de actuación se ubica en la margen izquierda del barranco de la Luna o de las Tozas, tributario del río Mezquín por su margen derecha.

El relieve en la zona es abancalado para su uso como tierra de cultivo de almendros, con un talud hacia el barranco de unos 2 m de altura.

De las catas realizadas se desprende que el perfil del terreno está integrado por una capa de tierra vegetal limo arcillosa de unos 40 cm de espesor bajo la que se dispone una capa de limos arcillosos compactos masivos, con gravilla centimétrica angulosa dispersa. Bajo esta capa de rellenos de nivelación se dispone una capa de limos arcillosos localmente areníticos con mayor grado de cementación. Ocasionalmente aparecen bancos de conglomerados de cantos

redondeados, centimétricos muy cementados. La profundidad del sustrato varía desde los 60 cm al este de la parcela, hasta los 2,50 cm en su zona central.

3 GEOTECNIA

3.1 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Para la caracterización geotécnica de la zona de actuación se realizaron dos calicatas mecánicas cuya descripción es la siguiente:

CATA-01: Coordenadas UTM ERTS89 HUSO 30: X=747.392, Y=4.529.223

De 0,00 a 0,30 m: Tierra vegetal limoarcillosa.

De 0,30 a 0,60 m: Limos arcillosos compactos pardos masivos con gravilla centimétrica angulosa dispersa.

A 0,60 m: Conglomerado de cantos centimétricos redondeados, muy cementados. No se puede continuar la excavación.

CATA-02: Coordenadas UTM ERTS89 HUSO 30: X=747.461, Y=4.529.205.

De 0,00 a 0,40 m: Tierra vegetal limoarcillosa.

De 0,40 a 2,00 m: Limos arcillosos compactos pardos oscuros, con gravilla centimétrica angulosa dispersa.

De 2,00 a 2,20 m: Limolitas a argilitas, localmente areníticas muy finas, muy compactas. No se puede continuar la excavación.

CATA-03: Coordenadas UTM ERTS89 HUSO 30: X=747.422, Y=4.529.225

De 0,00 a 0,30 m: Tierra vegetal limoarcillosa.

De 0,30 a 1,30 m: Limos arcillosos compactos pardos oscuros, con gravilla centimétrica angulosa dispersa.

De 1,30 a 2,00 m: Limolitas a argilitas, localmente areníticas muy finas, muy compactas.

De 2,00 a 2,10 m: Conglomerado cantos redondeados muy cementado. No se puede continuar la excavación.

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

La parcela donde se proyecta la instalación depuradora se localiza en un bancal aterrazado junto al barranco de la Luna o de las Tozas, en su margen izquierda. Se detectan rellenos de nivelación muy antiguos de hasta 2 m de profundidad, más profundos hacia el norte de la parcela, de naturaleza limoarcillosa, medianamente compactos y no cementados.

El sustrato aparece en forma de limolitas a argilitas, localmente arenitas que pueden contener bancos métricos de conglomerados calcáreos fuertemente cementados.

Localmente aparecen bancos de arenitas a conglomerados, fuertemente cementados, que podrán ser excavados mediante martillo rompedor hidráulico.

La excavación en la parcela podrá realizarse mediante medios mecánicos convencionales sencillos.

La capacidad de carga del terreno es adecuada y suficiente para admitir las solicitaciones de las instalaciones proyectadas.

4 CONCLUSIONES

La localidad de Belmonte de San José se localiza sobre materiales de naturaleza detrítica Oligoceno - Miocenos. Los materiales que afloran en la zona de proyecto son brechas calcáreas de naturaleza calcárea con intercalaciones de arenitas, limolitas y argilitas que enlazan hacia el norte con una imponente serie detrítica continental.

La parcela donde se proyecta la instalación depuradora se localiza en un bancalete aterrazado en la margen izquierda del barranco de la Luna o de las Tozas. Se detectan rellenos de nivelación muy antiguos de hasta 2 m de profundidad, más profundos hacia el norte de la parcela, de naturaleza limoarcillosa, medianamente compactos y no cementados.

De las catas realizadas se desprende que el perfil del terreno está integrado por una capa de tierra vegetal de unos 40 cm de espesor bajo la que se dispone una capa de limos arcillosos con gravilla dispersa. Bajo esta capa de rellenos de nivelación se dispone una capa de limos arcillosos localmente areníticos más cementados. Ocasionalmente aparecen bancos de conglomerados.

El sustrato aparece en forma de limolitas a argilitas, localmente arenitas que pueden contener bancos métricos de conglomerados calcáreos fuertemente cementados que se dispone a una profundidad variable, desde los 60 cm al este de la parcela, hasta los 2,50 cm en su zona central.

La capacidad de carga del terreno es adecuada y suficiente para admitir las cargas de las instalaciones proyectadas. La excavación en la parcela podrá realizarse mediante medios mecánicos convencionales sencillos si bien, puntualmente pueden aparecer bancos de arenitas y conglomerados, atacables con martillo rompedor hidráulico. No existe interferencia con el nivel freático.

Zaragoza, noviembre de 2023.

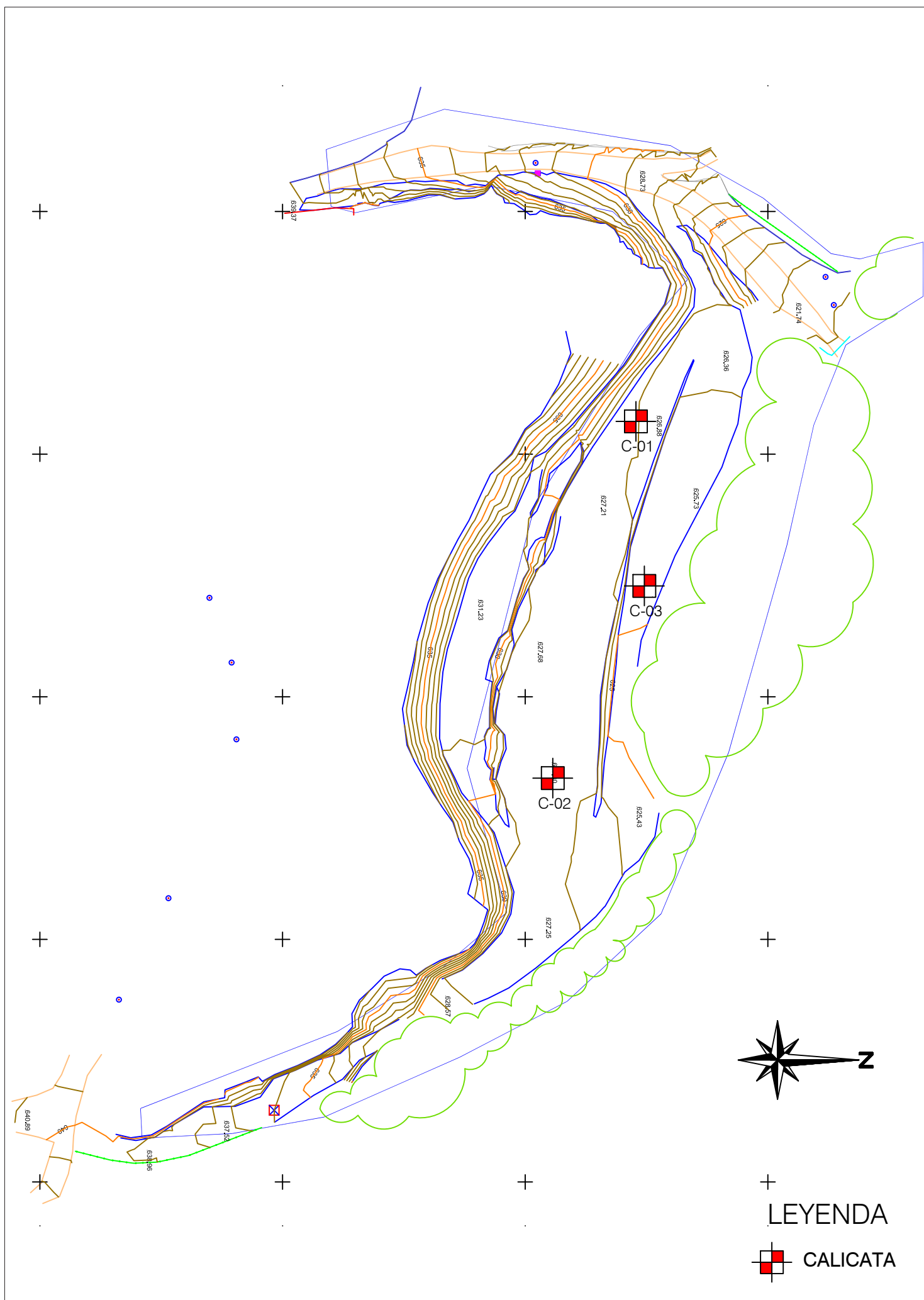
El autor del Estudio:



Alfonso de La Fuente Losa

Geólogo. Colegiado 3.330 del ICOG

UBICACIÓN Y PARTE CATAS REALIZADAS EN CAMPO



PROYECTO: PROYECTO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

SITUACION: PARCELA EDAR

COORDENADA X: 747.392
COORDENADA Y: 4.529.223
COORDENADA Z: 627

Nº DE CALICATA C - 1 **FECHA DE REALIZACION:** 08/08/23

DATOS DE CAMPO

PROFUNDIDAD: 0,60 metros

DESCRIPCION:

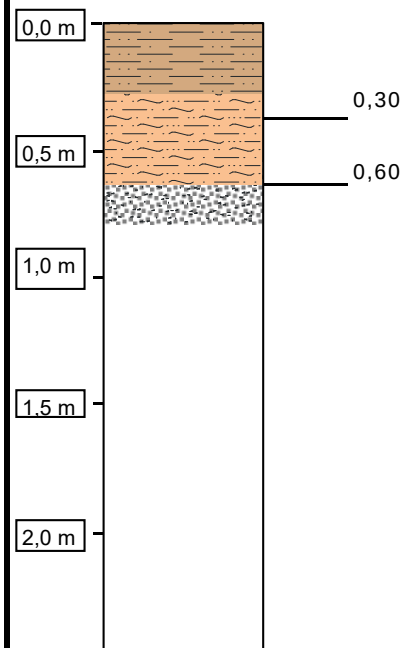
De 0,00 a 0,30 m: Tierra vegetal limoarcillosa.
De 0,30 a 0,60 m: Limos arcillosos compactos pardos masivos con gravilla centimétrica angulosa dispersa.
A 0,60 m: Conglomerado de cantos centimétricos redondeados, muy cementados. No se puede continuar la excavación.

MUESTRA: NO

TIERRA VEGETAL: 0,30 metros

NIVEL FREATICO: No detectado

COLUMNA LITOLOGICA



FOTOGRAFIAS



PROYECTO: PROYECTO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

SITUACION: PARCELA EDAR
COORDENADA X: 747.461
COORDENADA Y: 4.529.205
COORDENADA Z: 627

Nº DE CALICATA C - 2 **FECHA DE REALIZACION:** 08/08/23

DATOS DE CAMPO

PROFUNDIDAD: 2,20 metros

DESCRIPCION:

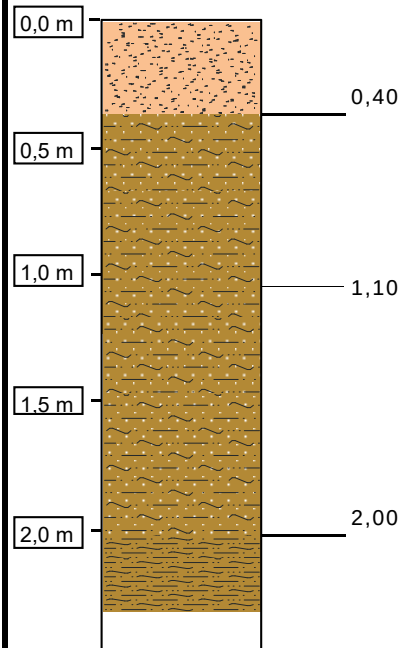
De 0,00 a 0,40 m: Tierra vegetal limoarcillosa.
De 0,40 a 2,00 m: Limos arcillosos compactos pardos oscuros, con gravilla centimétrica angulosa dispersa.
De 2,00 a 2,20 m: Limolitas a argilitas, localmente areníticas muy finas, muy compactas. No se puede continuar la excavación.

MUESTRA: NO

TIERRA VEGETAL: 0,40 metros

NIVEL FREATICO: No detectado

COLUMNA LITOLOGICA



FOTOGRAFIAS



PROYECTO: PROYECTO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE

SITUACION: PARCELA EDAR

COORDENADA X: 747.422
COORDENADA Y: 4.529.225
COORDENADA Z: 625,5

N° DE CALICATA C - 3 **FECHA DE REALIZACION:** 08/08/23

DATOS DE CAMPO

PROFUNDIDAD: 2,10 metros

DESCRIPCION:

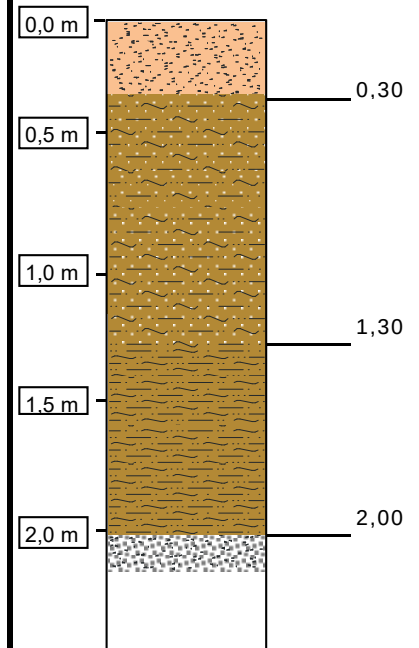
De 0,00 a 0,30 m: Tierra vegetal limoarcillosa.
De 0,30 a 1,30 m: Limos arcillosos compactos pardos oscuros, con gravilla centimétrica angulosa dispersa.
De 1,30 a 2,00 m: Limolitas a argilitas, localmente areníticas muy finas, muy compactas.
De 2,00 a 2,10 m: Conglomerado cantos redondeados muy cementado. No se puede continuar la excavación.

MUESTRA: NO

TIERRA VEGETAL: 0,30 metros

NIVEL FREATICO: No detectado

COLUMNA LITOLOGICA



FOTOGRAFIAS



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 6: DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 6

DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO	1
1.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA.....	2
2.1. PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	2
2.2. EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE SISTEMA COMPACTO	2
2.3. EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE LAGUNAJE.....	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	5
4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA ZONA DE ESTUDIO	9
4.1. CUENCA HIDROGRÁFICA	9
4.2. FLORA Y FAUNA	10
4.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	14
4.4. RED NATURA 2000.....	15
5. EFECTOS SOBRE EL MEDIO.....	17
5.2. ACCIONES Y EFECTOS PREVISIBLES.....	18
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	19
7. SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	22
8. CONCLUSIONES.....	23

APÉNDICE I: FOTOGRAFÍAS

APÉNDICE II: PLANOS

1. Situación
2. Ortofoto
3. Red Natura 2000. HIC.

DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

El presente Documento Ambiental se redacta con el fin de informar al Instituto Aragonés de Gestión ambiental de la definición, características y ubicación del “DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)” y determinar los posibles efectos previsibles sobre el medio ambiente, derivados del desarrollo de las obras consideradas y la fase de explotación.

Asimismo, se incluyen las medidas preventivas y correctoras previstas para minimizar las afecciones y planificar el seguimiento ambiental que garantice el cumplimiento de las mismas.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la actuación no se incluye en los supuestos recogidos en el su Anexo I ni en su Anexo II.

Según la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la actuación no se incluye en los supuestos recogidos en el su Anexo I ni en su Anexo II.

1.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Belmonte de San José Cuenta con 136 habitantes censados según el último valor registrado por el INE en diciembre de 2022 y se considera un máximo poblacional de unos 350 habitantes durante la época estival.

El núcleo de Belmonte de San José dispone de una instalación depuradora mediante un sistema de aireación prolongada, cuyas obras se ejecutaron durante los primeros años de la década de los 2000. Sin embargo, debido a la crisis económica y a los elevados costes de mantenimiento de este tipo de sistemas, la depuradora nunca ha llegado a ponerse en marcha, por lo que el vertido a cauce de las aguas municipales se realiza sin ningún tipo de depuración.

Es por ello que el Organismo de cuenca ha requerido al Ayuntamiento en varias ocasiones la regularización del vertido y el cumplimiento de los parámetros establecidos para el mismo, para lo cual se requiere la redacción de un proyecto que defina las actuaciones a realizar.

Por su parte, el Ayuntamiento de Belmonte de San José ha mostrado su interés en dar solución a esta situación, con el objeto de cumplir con la legislación vigente y contribuir, asimismo, a la mejora de la calidad de las aguas de los cauces que atraviesan el municipio, que son tributarios del río Mezquín.

Para la redacción del proyecto, el Ayuntamiento se acogió a la línea 1 de la convocatoria de subvenciones con cargo al Fondo de Inversiones de Teruel 2020 (Orden AGM/296/2022), dirigida a entidades locales para impulsar actuaciones relativas a la redacción de proyectos de mejora de la

depuración de aguas residuales en la provincia de Teruel, promovida por el Instituto Aragonés del Agua (IAA) del Gobierno de Aragón, cuya resolución positiva fue publicada el 1 de diciembre de 2022.

Tras la consecución de los fondos necesarios para ello y con el objetivo de analizar las deficiencias del sistema de depuración actual y definir las actuaciones necesarias para el adecuado tratamiento de las aguas residuales municipales, permitiendo autorizar el vertido en la Confederación Hidrográfica del Ebro, el Ayuntamiento de Belmonte de San José realiza el encargo de la redacción del presente “Proyecto de ejecución de la E.D.A.R. de Belmonte de San José (Teruel)”.

2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA

A continuación se recogen las distintas alternativas analizadas para acometer las actuaciones necesarias que permitan el cumplimiento de las condiciones exigidas al vertido en el cauce innominado actual.

2.1. PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

Se baraja como alternativa la puesta en marcha de la instalación existente, adaptando la programación de horas de funcionamiento al día y el número de soplantes según las necesidades reales de depuración.

Para ello, en primer lugar habría que dotar de suministro eléctrico a la planta para probar cada uno de los elementos hidromecánicos de la instalación y comprobar si es posible ponerla en funcionamiento o se debe sustituir otros nuevos.

Aún así, debido a su concepción de diseño, el coste energético de la planta siempre será alto, ya que se requiere bombear las aguas tanto para la entrada como para la salida de la planta, así como el propio consumo energético del sistema de aireación prolongada, que es alto en todos los casos. Esto hace difícilmente asumible por parte del Ayuntamiento y ha sido uno de los principales condicionantes del proyecto, con el objeto de hacer viable el mantenimiento posterior de la planta.

Por tanto, dada la incertidumbre del posible funcionamiento de los elementos de la planta, el elevado coste de su reposición, y los costes posteriores de mantenimiento, hacen que se descarte esta alternativa.

2.2. EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE SISTEMA COMPACTO

Con la premisa de implantar una solución con reducidos costes de mantenimiento, se analiza como alternativa un equipo de depuración compacto, buscando una nueva ubicación para reducir bombeos y en el que se eviten los soplantes.

Así, se plantea un sistema compuesto por 1 tanque con dos compartimentos:

1º) Fosa de decantación digestión, donde se produce la eliminación de sólidos en suspensión por gravedad. El efluente entra en el equipo y las partículas más pesadas que el agua sedimentan en el fondo del compartimento. Los barros decantados sufren una fermentación provocada por bacterias anaerobias, con lo que se reduce considerablemente su volumen alargando el periodo de

mantenimiento. Este compartimento está equipado con un prefiltro que impide la eventual salida de materias en suspensión que pudiera atascar el sistema de depuración posterior.

2º) Filtro biológico percolador con material filtrante. El agua previamente decantada atraviesa la masa de material filtrante en la que se fijan las bacterias aerobias. Estos microorganismos, en contacto con el aire, oxidan la materia orgánica, reduciendo la D.B.O.5. La salida del agua depurada tiene lugar por la parte inferior del depósito. El aporte de oxígeno a la masa bacteriana se realiza mediante tiro natural a través de 2 ventilaciones: una ventilación alta (3 m. mínimo) a la entrada del filtro biológico y una ventilación baja a la salida del mismo, coincidiendo con la salida del agua depurada.

Este sistema de depuración permite obtener un rendimiento de depuración del 85% en DBO5 y 90% en MES.

Las tareas de mantenimiento son las siguientes:

- Visita semanal de control (desbaste y pozo) y retirada de los residuos.
- Debe realizarse el vaciado de los fangos acumulados en el fondo del compartimento decantador digestor. Esta extracción debe efectuarse cada 6 meses aproximadamente.
- Verificar periódicamente que las ventilaciones no estén obturadas, y comprobar el estado del material filtrante del filtro percolador.
- El material filtrante debe limpiarse con una manguera de agua a presión y siempre que se observe que está colmatado.

2.3. EJECUCIÓN DE NUEVA E.D.A.R. MEDIANTE LAGUNAJE

Una alternativa de bajo coste de mantenimiento es la implantación de una instalación mediante lagunaje, que se compone de una etapa compuesta de 3 filtros de juncos, denominado "sistema francés". Este sistema permite obtener altos rendimientos de tratamiento con un mantenimiento posterior sencillo y muy económico, debido a su reducido gasto energético. Las principales ventajas son, por tanto, una excelente integración paisajística, una explotación simple y gastos reducidos.

Los filtros plantados de juncos permiten la degradación de la contaminación orgánica carbonada, la retención de las materias en suspensión y el tratamiento de una parte de la contaminación por nitrógeno.

El filtro se compone de dos etapas superpuestas:

- a) Primera etapa: filtro plantado de juncos de percolación vertical no saturado (medio aerobio)
- b) Segunda etapa: filtro de percolación vertical saturado en agua (medio anaerobio)

Se instalará un tamiz previo y un pozo de bombeo para alimentar los diferentes filtros.

Este sistema no requiere el tratamiento primario, permitiendo así reducir las tareas de mantenimiento. Las materias en suspensión se gestionan directamente en el humedal, ya que se acumulan en la superficie y se permite un almacenamiento de unos diez años de fangos aproximado antes de su retirada. Cuando se retiran los fangos, se dejan las gravas, y los juncos vuelven a brotar a través de las raíces existentes.

Las tareas de mantenimiento son las siguientes:

- Visita semanal de control (desbaste y pozo) y retirada de los residuos.
- Mantenimiento de bordes (cortar el césped) y eliminación de malas hierbas en los filtros el primer año.
- Corte superficial de los juncos al principio del invierno (salvo el primer año).
- Verificación anual de bombas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada para el sistema de depuración será la ejecución de una nueva instalación con sistemas de lagunaje, ya que es una alternativa natural, de probado funcionamiento en emplazamientos cercanos (p.ej. Castelserás) y que tiene como principal ventaja los reducidos costes de mantenimiento, así como su sencillez. Este es un criterio primordial para el Ayuntamiento, que hace viable la explotación de la instalación y garantiza la depuración de las aguas municipales durante la vida útil de la planta.

3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La zona de estudio se localiza en la comarca de Bajo Aragón en el término municipal de Belmonte de San José, en la provincia de Teruel.

La nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José se proyecta en la parte más baja de la parcela 215 del Polígono 1 del catastro de rústica de este municipio, al norte de la localidad. La actuación se proyecta en la margen izquierda de la cabecera del barranco denominado de la Luna o Barranco de las Tozas, afluente por la margen derecha del río Mezquín, con el que confluye unos 180 m aguas abajo.

La parcela se ubica a unos 60 m al norte de la localidad de Belmonte de San José, en un campo de labor en secano aterrazado, actualmente dedicado al cultivo de almendro, estando la parcela actualmente con uso agronómico.

Las actuaciones proyectadas se localizan a 100 m de la actual depuradora de Belmonte de San José y a una distancia de unos 20 m del de la antigua depuradora y a unos 25 m del actual punto de vertido, con una diferencia de cota respecto a éste de unos 5 m.



Figura 1: Localización de la depuradora proyectada.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La elección del nuevo emplazamiento y la modificación de los colectores de la red de saneamiento municipal, permiten que las aguas circulen por gravedad y mediante la colocación de pozos de registro se facilita la gestión de la red.

A continuación se describen los elementos necesarios para la ejecución de la E.D.A.R. de Belmonte de San José.

3.2.1. COLECTORES DE CONEXIÓN A LA RED

Se diseñan dos nuevos colectores que conectan los ramales Este y Oeste del núcleo urbano con el nuevo emplazamiento. Los colectores serán de PVC DN315, con pozos de registro en cada cambio de dirección o cada 50 metros de longitud, como máximo.

El colector Oeste recorre una senda peatonal hasta el extremo de la parcela donde se va a ubicar la nueva depuradora. Dado que la pendiente longitudinal de este acceso es muy elevada, se dispondrá de pozos de resalto, de manera que se limita la pendiente de la tubería a un 10% para evitar que los tubos se degraden por erosión.

3.2.2. ELEMENTOS DE LA E.D.A.R.

TAMIZ MANUAL

Se instalará un tamiz manual mediante un canal de hormigón con reja de acero inoxidable que contendrá los sólidos no degradables que pueden ser perjudiciales para las fases posteriores de la E.D.A.R., como plásticos, toallitas, etc.

Se deberá realizar dos limpiezas semanales como mínimo para evitar todo riesgo de colmatación del tamiz y asegurar la evacuación de los desechos.

Este tamiz está equipado de un by-pass, que permitirá cortar la entrada de agua a la planta en caso de que sea necesario actuar sobre ella.

CONEXIÓN DE FILTRO BIOLÓGICO CON HUMEDAL

La conexión de la actual fosa con los nuevos filtros se realizará mediante conductos de PVC DN160 para el efluente y PVC DN315 para el By-Pass.

Ambas instalaciones están separadas por un camino público, cuya traza seguirán las conducciones hasta la parcela donde se ubicará el humedal, más próxima al cauce de vertido.

POZO DE BOMBEO PREVIO A ENTRADA DEL HUMEDAL

Se montará un pozo de bombeo prefabricado de hormigón. Las aguas procedentes del filtro biológico llegan a este pozo y son enviadas hacia los filtros por medio de tres bombas de alimentación.

El pozo de bombeo permite controlar el caudal de alimentación de los juncos y así regular los picos de consumo. La etapa de filtro plantado de juncos es un lecho de infiltración vertical que debe ser alimentado de una manera secuencial, con un caudal importante, para asegurar una repartición correcta del efluente sobre toda la superficie del filtro en activo. El sistema debe funcionar por impulsos para permitir una mejor aireación del medio.

El volumen de agua enviada a cada impulso permite tener una lámina de 2 cm durante el bombeo sobre el filtro en funcionamiento. El caudal será como mínimo de $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ alimentados, es decir un caudal de $60 \text{ m}^3/\text{h}$.

Se instalarán sendas válvulas anti-retorno en cada tubería, así como una válvula manual de purga para poder vaciar las tuberías para su mantenimiento. Además, el pozo de bombeo tendrá un aliviadero para los episodios de fuerte lluvia.

ARQUETA DE ALIMENTACIÓN

Tras el pozo de bombeo, se instala una arqueta de aislamiento de filtros con un caudalímetro para la toma de datos de caudal y 3 válvulas manuales para permitir la alternancia de alimentación entre los filtros.

De esta manera, se alimenta cada filtro durante 3,5 días, aproximadamente, y se deja descansar los otros filtros durante una semana.

Las válvulas de alimentación de los filtros se deberán cambiar manualmente, lo que permite modificar los tiempos de alternancia según las condiciones del influente.

LECHOS DE PERCOLACIÓN VERTICAL

La primera etapa está formada por 3 lechos de percolación vertical de 120 m² cada uno, con una superficie total de filtro de 360 m², aproximadamente, medidos en superficie a nivel de gravas.

El sistema está diseñado para que cada filtro se suministre durante 7 días, y en reposo durante 7 días, para la mineralización de los fangos, y está constituido por:

- 0,8 m de grava filtrante 2/6 (con red de alimentación y aireación intermedia DN125)

- 0,15 m de grava intermedia 15/25 (con red de aireación intermedia DN125)

- 1,0 m de grava drenante 30/60 saturado en agua en el fondo del lecho, en el que se sitúa una red de drenaje (DN160) con ranuras ensanchadas unida a las chimeneas de aireación.

Estas dimensiones se incrementan en 0,50 metros, que será la altura libre mínima sobre las gravas para la acumulación de materias en suspensión. La granulometría de las gravas se debe verificar en la gravera antes de su colocación. Todos los áridos deben ser rodados/lavados. En el caso de no encontrar ningún árido de granulometría conveniente de tipo rodado/lavado se podría utilizar áridos machacados bien lavados. No deben contener finos: el porcentaje de los elementos con diámetro inferior a 0.08 mm debe ser inferior a 2% del peso seco.

En el fondo del filtro se sitúa una red de drenaje con ranuras ensanchadas (10 mm) para recoger las aguas tratadas. En sus extremos están unidas las chimeneas de aireación (tubos respiraderos cubiertos con un sombrero para evitar la caída de objetos). Los filtros deberán tener una pendiente mínima de 0,5% en el fondo para facilitar la recogida de las aguas tratadas. Se restablecerá la horizontalidad del filtro ajustando la capa de gravas 30/60.

Se instalan dos redes de aireación natural intermedia, dentro de la capa filtrante y en la capa intermedia. Se instalan unas tuberías de aireación intermedias (Ø 125 de PVC) que permiten mejorar el aporte de oxígeno al medio bacteriológico. En sus extremos están unidas las chimeneas de aireación (tubos respiraderos cubiertos con un sombrero para evitar la caída de objetos).

La estanqueidad de la balsa se realiza con una geomembrana que cubre el fondo y los bordes del filtro, remonta sobre el talud y se ancla en una zanja.

Posteriormente se recubre toda la geomembrana visible con grava 30/60 rodada. La geomembrana es de tipo PEAD, reforzada con capas de geotextil anti-punzonamiento por encima y por debajo.

Para diferenciar las zonas de infiltración se instalan paredes divisorias de separación que están fabricadas en poliéster (resistente a las radiaciones UV). Las paredes no llegan hasta el fondo del filtro, solo deben aislar las zonas de filtración hasta la capa de grava de drenaje. Esto permite una separación estanca de la superficie de los filtros.

Los períodos de descanso de cada filtro están garantizados, lo que ayuda a prevenir el riesgo de colmatación biológico.

También se tiene que realizar una separación en la parte sumergida del filtro con paredes de separación en el fondo para poder purgar los fangos.

La distribución sobre los filtros de la primera etapa se realiza con tuberías de PVC PN10, de diámetros 90 y 125 mm, enterradas y ramificadas, en forma de T. De esta manera se permite dividir el flujo en cuatro puntos de alimentación por cada filtro, respetando una superficie de unos 50 m² alimentada por cada punto y un caudal mínimo de 0,6 m³/m²/h.

Se calcula una velocidad mínima de 0,6 m/s en las tuberías de alimentación para evitar la acumulación de residuos sólidos.

Debajo de cada salida, se debe prever la colocación de grava gruesa (20/40) para limitar la erosión del filtro en ese punto.

Las tuberías de alimentación están enterradas y son de PVC PN10 dejando la parte vista en acero inoxidable 304.

La separación de lechos se materializa mediante paredes fabricadas en poliéster, que permiten una separación estanca entre los mismos. Los puntos de unión entre la pared y la geomembrana a nivel de los terraplenes se sellan mediante la instalación de tiras de EPDM soldadas a la lámina de separación de poliéster.

De este modo, se garantiza el cumplimiento de los períodos de descanso del filtro incluso en períodos prolongados de inundación, lo que evita el riesgo de colmatación biológica.

Se deben cubrir las placas de separación de poliéster con grava de 30/50 mm, proporcionando una protección adicional de la placa de separación contra la radiación UV.

Para finalizar, los filtros se plantan con juncos a razón de 4 plantas por m². La elección de los juncos (*Phragmites Australis*) se justifica por sus propiedades intrínsecas. Esta especie tiene capacidades naturales de difusión de oxígeno, capacidades para almacenar reservas y colonizar rápidamente el medio.

ARQUETA DE PUESTA EN CARGA

La arqueta de puesta en carga permite mantener el fondo del filtro inundado para tener una zona de tratamiento saturada donde se desarrollará un tratamiento anaerobio complementario del tratamiento aerobio que se realiza en la parte no inundada del filtro.

Para evitar la acumulación de fangos en el fondo del filtro se prevé la instalación de una válvula de purga en la arqueta de puesta en carga permitiendo el vaciado total de la parte saturada.

ARQUETA DE MEDICIÓN DE CAUDAL

Se instalará una arqueta de control para la medición de caudal mediante un canal Venturi con sonda por ultrasonidos para controlar el caudal en continuo a la salida. En esta misma arqueta se podrá realizar la recogida de muestra para verificar la calidad del agua de salida de la estación depuradora.

CONEXIÓN CON EMISARIO ACTUAL

Posteriormente a la arqueta de salida de la E.D.A.R., se proyecta una conducción para la conexión con el actual pozo de bombeo de la depuradora existente, que lleva hasta el punto de vertido actual, en el punto de coordenadas UTE (ETRS89) X: 747.262, Y: 4.529.375.

3.2.3. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

Se debe instalar un cierre perimetral compuesto de un vallado simple torsión. Se coloca con postes metálicos galvanizados de diámetro 50 mm enterrados y recibidos con hormigón. La valla tendrá una altura de 2,00 m. Se instalará una puerta de valla metálica de dos hojas de 4,00 x 2,00 m con candado sujetas con postes metálicos anclados a zapatas.

En el interior de la parcela se diseña un camino perimetral a la altura de los filtros, a los 2 lados de la plataforma, que permitirá el acceso a un vehículo alrededor de los filtros plantados de juncos, para su mantenimiento.

El camino de acceso tendrá un acabado en zahorra artificial, con un espesor de 20 cm, sobre el suelo convenientemente nivelado y compactado:

En los caminos que sean exclusivamente de uso peatonales entre los equipos y arquetas el espesor se reduce a 15 cm.

4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1. CUENCA HIDROGRÁFICA

La zona de actuación se sitúa en la cuenca del río Ebro, en la cuenca del río Mezquín, junto barranco denominado de la Luna o barranco de las Tozas, afluente del Mezquín, con el que confluye unos 180 m aguas abajo.

Se trata de un tramo caracterizado por la presencia de un cauce encajado en los relieves areníticos y conglomeráticos terciarios.

La zona de estudio presenta un clima semiárido, caracterizado por una alta evapotranspiración y una pluviosidad baja. La aportación hídrica es muy baja excepto en primavera y otoño. Los arroyos y vaguadas desarrollados en la zona, se caracterizan por tener los cauces secos la mayor parte del año.

El barranco al que vierte se vierte, sin depurar, las aguas residuales de Belmonte de San José, el barranco de la Luna o de las Tozas, es un curso intermitente de agua con caudales asociados a episodios de alta pluviometría y sin evidencias geomorfológicas de cauce de fuerte actividad. El reducido volumen de agua, procede fundamentalmente del vertido sin depurar y aportes subálveos.

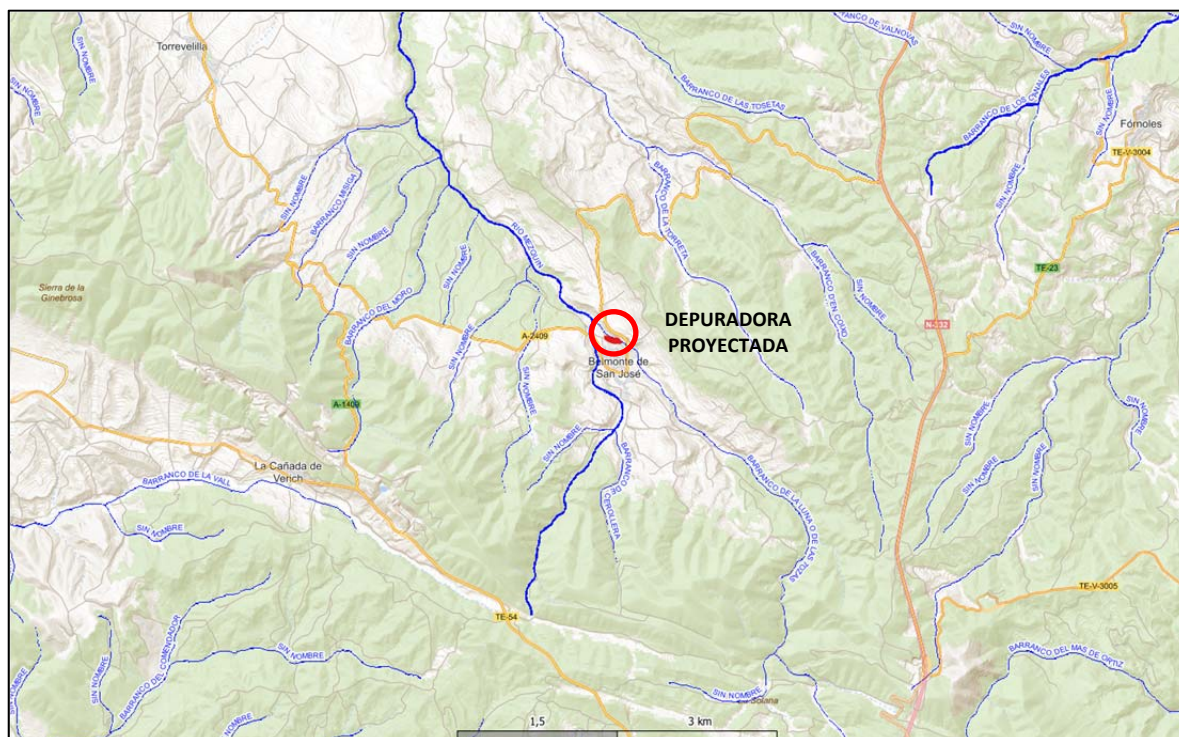


Figura 2: Localización de la depuradora proyectada.

4.2. FLORA Y FAUNA

La diversa geomorfología y el clima que caracterizan al Bajo Aragón determinan la variada flora que se puede encontrar en la zona.

El cauce del río Mezquín y sus tributarios contrastan fuertemente con el entorno de los parajes que atraviesan. La vegetación de estas riberas y proximidades posee una gran diversidad. Destacan especies arbóreas como los chopos (*Populus nigra*), fresnos (*Fraxinus angustifolius*), sauces (género *Salix*), olmos (*Ulmus minor*) y almeces (*Celtis australis*) y, en algunos enclaves, se mantienen sotos fluviales de densa y frondosa vegetación, en donde se entremezclan de forma anárquica cañas (*Arundo donax*), zarzas (*Rubus sp.*), juncos (géneros *Juncus* y *Scirpus*), espadañas (*Typha latifolia* y *T. angustifolia*), etc.

En cuanto al monte mediterráneo, extensas masas de pino carrasco (*Pinus halepensis*) cubren una gran parte al sur, este y oeste de la zona de estudio. La sierra de La Ginebrosa, al sur, se encuentra cubierta de un espeso manto de pinar entremezclado con otras especies arbóreas, como la encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) o el quejigo (*Quercus faginea*), y en algún caso el pino negral o laricio (*Pinus nigra*), acompañadas de un sotobosque, entre cuyas especies arbustivas se encuentran sabinas (*Juniperus phoenicea*), enebros (*Juniperus oxycedrus*), coscojas (*Quercus coccifera*), romeros (*Rosmarinus officinalis*) tomillos (*Thymus vulgaris*), etc.

Los terrenos más fértiles con menos pendiente, que antiguamente ocuparon especies forestales, se transformaron mediante su roturación en terrenos agrícolas. Grandes extensiones como en Belmonte de San José y otras muchas localidades, sólo retienen retazos de su antigua

vegetación en forma de ribazos, pequeñas manchas de matorral o pinar muy aclarado. Tomillo, romero, sabinas, coscojas y aliagas son algunas de las especies que se ubican en estos retazos. Entre los cultivos de estas zonas predomina el cereal, el olivar y los almendros.

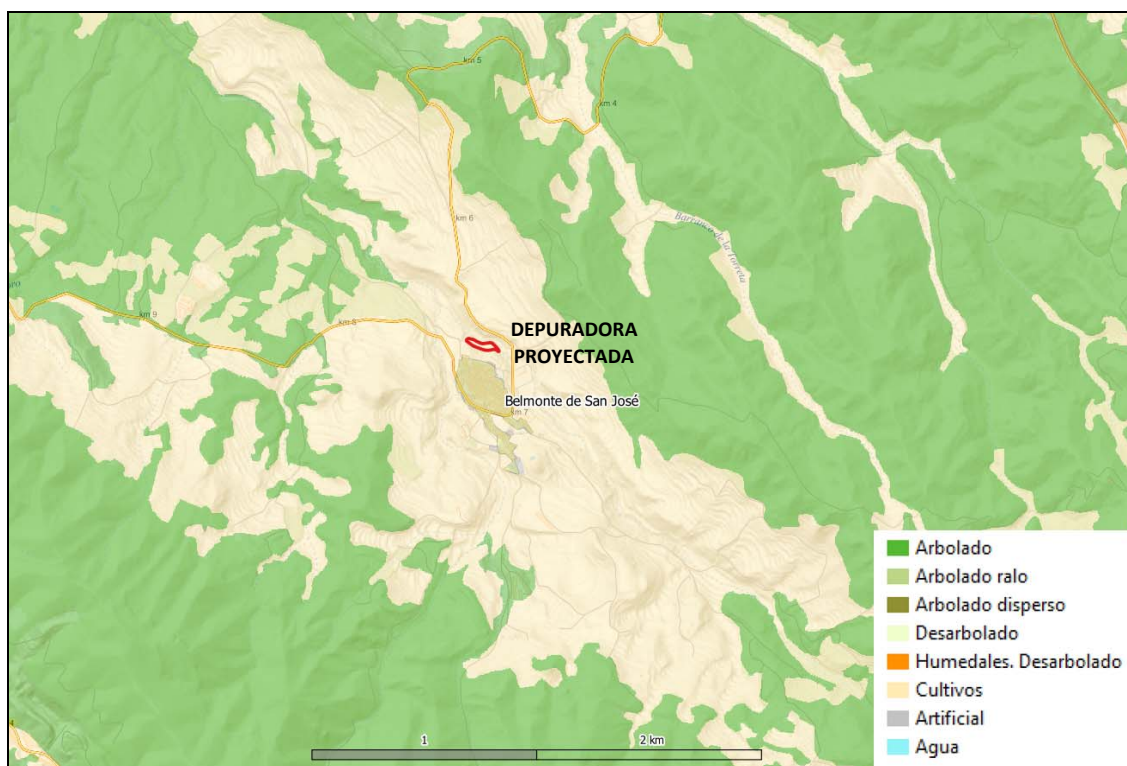


Figura 3: Vegetación en el entorno de la planta depuradora proyectada. Fuente: Mapa forestal de España. MITERD.

La vegetación existente en el entorno inmediato de la zona de actuación está conformada por cultivos de cereal en secano con amplias extensiones de olivar y almendro. Como se ha comentado, las aguas sin depurar son vertidas al barranco en un tramo en el que se disponen zarzas (*Rubus sp.*), higueras (*Ficus carica*), fresnos (*Fraxinus angustifolius*), sauces (*Salix sp.*), olmos (*Ulmus minor*) y chopos (*Populus sp.*) que rápidamente pasan a una orla externa de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y encinas (*Quercus ilex*).

No hay constancia de la presencia en el entorno de la actuación de flora catalogada, según el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En cuanto a la fauna en el entorno de la actuación, existe gran diversidad de especies ligadas a la variedad de hábitats faunísticos.

Entre los anfibios destaca la presencia de rana común (*Rana perezi*), rana común (*Pelophylax perezi*), y sapo corredor (*Bufo calamita*). Entre los reptiles se tiene constancia de la presencia de lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), y salamanguesa común (*Tarentola mauritanica*).

Entre los mamíferos es común la presencia de cabra montés (*Capra pyrenaica*), jabalí (*Sus scrofa*), ratón casero (*Mus musculus*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), rata común (*Rattus norvegicus*) y zorro (*Vulpes vulpes*).

En el grupo de las aves está citada la presencia de azor (*Accipiter gentilis*), gavilán común (*Accipiter nisus*), mito (*Aegithalos caudatus*), alondra común (*Alauda arvensis*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), bisbita campestre (*Anthus campestris*), vencejo común (*Apus apus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), mochuelo común (*Athene noctua*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), jilguero común (*Carduelis carduelis*), agateador común (*Certhia brachydactyla*), ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), cuervo grande (*Corvus corax*), cuco común (*Cuculus canorus*), avión común (*Delichon urbicum*), pico picapinos (*Dendrocopos major*), triguero (*Emberiza calandra*), escribano soteño (*Emberiza cirulus*), petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), cogujada común (*Galerida cristata*), zarcero común (*Hippolais polyglotta*), golondrina común (*Hirundo rustica*), torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*), alcaudón común (*Lanius senator*), piquituerto común (*Loxia curvirostra*), alondra totovía (*Lullula arborea*), ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), abejaruco europeo (*Merops apiaster*), milano negro (*Milvus migrans*), roquero rojo (*Monticola saxatilis*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), papamoscas gris (*Muscicapa striata*), collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), oropéndola (*Oriolus oriolus*), autillo europeo (*Otus scops*), carbonero común (*Parus major*), gorrión chillón (*Petronia petronia*), colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*), pito real (*Picus viridis*), avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*), verdicillo (*Serinus serinus*), cárabo común (*Strix aluco*), curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*), chochín común (*Troglodytes troglodytes*) y abubilla (*Upupa epops*), entre otras especies.

Las especies de fauna presentes en la cuadrícula de 10x10 km en la que se localiza la actuación (30TYL42), con indicación de su inclusión y catalogación en el actual catálogo de especies amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), en su caso, son las que se recogen en la siguiente tabla.

GRUPO	ESPECIE	CEAA*	CEEA**
Anfibios	<i>Bufo calamita</i>	---	LESPRE
	<i>Pelophylax perezi</i>	LAESRPE	---
Aves	<i>Accipiter gentilis</i>	---	LESPRE
	<i>Accipiter nisus</i>	---	LESPRE
	<i>Aegithalos caudatus</i>	---	LESPRE
	<i>Alauda arvensis</i>	LAESRPE	---
	<i>Anthus campestris</i>	---	LESPRE
	<i>Apus apus</i>	---	LESPRE
	<i>Aquila chrysaetos</i>	---	LESPRE
	<i>Athene noctua</i>	---	LESPRE

GRUPO	ESPECIE	CEAA*	CEEA**
Aves	<i>Buteo buteo</i>	---	LESPRE
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	---	LESPRE
	<i>Carduelis cannabina</i>	LAESRPE	---
	<i>Carduelis carduelis</i>	LAESRPE	---
	<i>Certhia brachydactyla</i>	---	LESPRE
	<i>Cettia cetti</i>	---	LESPRE
	<i>Circaetus gallicus</i>	---	LESPRE
	<i>Corvus corax</i>	LAESRPE	---
	<i>Cuculus canorus</i>	---	LESPRE
	<i>Delichon urbicum</i>	---	LESPRE
	<i>Dendrocopos major</i>	---	LESPRE
	<i>Emberiza calandra</i>	LAESRPE	---
	<i>Emberiza cia</i>	---	LESPRE
	<i>Emberiza cirrus</i>	---	LESPRE
	<i>Erithacus rubecula</i>	---	LESPRE
	<i>Falco tinnunculus</i>	---	LESPRE
	<i>Fringilla coelebs</i>	---	LESPRE
	<i>Galerida cristata</i>	---	LESPRE
	<i>Hippolais polyglotta</i>	---	LESPRE
	<i>Hirundo rustica</i>	---	LESPRE
	<i>Jynx torquilla</i>	---	LESPRE
	<i>Lanius senator</i>	---	LESPRE
	<i>Loxia curvirostra</i>	---	LESPRE
	<i>Lullula arborea</i>	---	LESPRE
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	---	LESPRE
	<i>Merops apiaster</i>	---	LESPRE
	<i>Milvus migrans</i>	---	LESPRE
	<i>Monticola saxatilis</i>	---	LESPRE
	<i>Monticola solitarius</i>	---	LESPRE
	<i>Motacilla alba</i>	---	LESPRE
	<i>Muscicapa striata</i>	---	LESPRE
	<i>Oenanthe hispanica</i>	---	LESPRE
	<i>Oriolus oriolus</i>	---	LESPRE
	<i>Otus scops</i>	---	LESPRE
	<i>Parus major</i>	---	LESPRE
	<i>Petronia petronia</i>	---	LESPRE
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	---	LESPRE
	<i>Phylloscopus bonelli</i>	---	LESPRE
	<i>Picus viridis</i>	---	LESPRE
	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	---	LESPRE
	<i>Serinus serinus</i>	LAESRPE	---
	<i>Strix aluco</i>	---	LESPRE

GRUPO	ESPECIE	CEAA*	CEEA**
Aves	<i>Sylvia cantillans</i>	---	LESPRE
	<i>Sylvia melanocephala</i>	---	LESPRE
	<i>Sylvia undata</i>	---	LESPRE
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	---	LESPRE
	<i>Upupa epops</i>	---	LESPRE
Mamíferos	<i>Arvicola sapidus</i>	LAESRPE	---
	<i>Crocidura russula</i>	LAESRPE	---
	<i>Erinaceus europaeus</i>	LAESRPE	---
	<i>Felis silvestris</i>	---	LESPRE
	<i>Lutra lutra</i>	LAESRPE	LESPRE
	<i>Martes foina</i>	LAESRPE	---
	<i>Meles meles</i>	LAESRPE	---
	<i>Mustela putorius</i>	Vulnerable	---
Peces continentales	<i>Cobitis paludica</i>	En Peligro de Extinción	---
Reptiles	<i>Lacerta lepida</i>	---	LESPRE
	<i>Malpolon monspessulanus</i>	LAESRPE	---
	<i>Podarcis hispanica</i>	---	LESPRE
	<i>Psammotromus algirus</i>	---	LESPRE
	<i>Rhinechis scalaris</i>	---	LESPRE
	<i>Tarentola mauritanica</i>	---	LESPRE
	<i>Timon lepidus</i>	---	LESPRE

Tabla 1: Especies de fauna en la zona de estudio, cuadrícula 10x10 km 30TYL27. *Categorías del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón aprobado por el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. **Categorías del Catálogo Español de Especies Amenazadas aprobado por el 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 y sus modificaciones.

Como puede observarse, está citada la presencia en la zona de hurón (*Mustela putorius*), catalogado como “vulnerable” y la especie de pez colmilleja (*Cobitis paludica*), incluido en la categoría de “En Peligro de Extinción”, ambos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

4.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

La actuación no se localiza dentro ninguna Reserva de la Bisofera, Espacio Natural Protegido, Humedales Singulares de Aragón, Humedales Ramsar ni puntos de interés geológico. No se afecta al dominio público forestal ni pecuario y limita con el sendero PR-TE 13 Sendero Barranco Fondo, sin afectarlo.

Las distancias de las instalaciones proyectadas a espacios con figuras de protección ambiental son:

FIGURA DE PROTECCIÓN	DISTANCIA
Ámbito de protección del cangrejo de río ibérico. Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (<i>Austropotamobius pallipes</i>) y se aprueba un nuevo plan de recuperación.	2,0 km SW
Ámbito de protección del águila-azor perdicera (Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (<i>Hieraetus fasciatus</i>) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación).	1,9 km W
Área crítica del águila azor perdicera.	6,2 km E
Red Natura 2000: ZEC Río Mezquín y Oscuros.	450 m NW
Parque Cultural del Maestrazgo	2,0 km SW

Tabla 2: Distancia de la depuradora proyectada a ámbitos de figuras de protección ambiental. Fuente: Gobierno de Aragón.

4.4. RED NATURA 2000

La actuación prevista se desarrolla a 450 m de la en la ZEC ES2420116 Río Mezquín y Oscuros, espacio correspondiente a la Red Natura 2000.

Esta ZEC cuenta con un Plan Básico de Gestión y Conservación aprobado mediante Resolución de 3 de marzo 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.

La ZEC Meandros del Ebro tiene una superficie total de 453,63 ha de las cuales, 147,97 ha se ubican en el término municipal de Belmonte de San José. Se trata de un Espacio fluvial situado en el tramo del Río Mezquín comprendido entre la localidad de Belmonte de San José y su desembocadura en el Río Guadalope. Afecta también a los cauces de los barrancos del Moro y Misiga.

Tiene gran interés por su tipología paisajística fluvial en medios mediterráneos. Su cabecera se encuentra en la Sierra de las Fajas, comarca del Bajo Aragón, a unos 900 m de altura.

Este LIC se engloba en el sector topográfico menos elevado de la comarca, donde la red fluvial se organiza en torno al río Guadalope, que a su salida de la foz abierta en el anticlinal de Calanda, ensancha su valle modelando relieves tabulares que se conservan netos en el interfluvio Guadalope-Mezquín. Las sierras marginales ibéricas, presentan direcciones variables de este a oeste, si bien a grandes rasgos se disponen con dirección NW-SE. Estas sierras están constituidas por materiales mesozoicos de naturaleza fundamentalmente calcárea. Las formas del relieve están altamente condicionadas por la disposición espacial de los materiales, predominando los relieves estructurales en forma de cuestas, barras y *hog-backs*. En todo el dominio ibérico de la comarca se pueden encontrar plataformas subhorizontales, producto del arrasamiento a lo largo del Plioceno medio, de

los relieves generados durante las fases compresivas del plegamiento alpino (Eoceno-Mioceno medio). La fuerte irregularidad hídrica que presenta el régimen fluvial del Mezquín permite catalogarlo como un río con características marcadamente mediterráneas, con un acusado periodo seco en el periodo estival, desde el mes de junio.

Este enclave presenta una vegetación riparia con un bosque bien estructurado, especialmente en su tramo bajo, con posiciones secuenciales respecto al cauce del río de acuerdo a sus necesidades hídricas: en las inmediaciones del cauce en contacto con el agua, se sitúan las saucedas; la segunda línea sería ocupada por los choperas y alamedas, a continuación, las fresnedas y por último las olmedas.

En esta ZEC, según figura en su plan básico de gestión y conservación, son elementos clave y valores objeto de gestión, los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): 7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) y 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*. Como Especies de Interés Comunitario, objeto de conservación y gestión en la ZEC, figura la nutria (*Lutra lutra*) y la especie de flora apio rastrero (*Apium repens*).

Los objetivos de conservación del HIC 7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*), definidos en el Plan Básico de Gestión de la ZEC, son:

- Evitar, o eliminar en su caso, la presencia de especies exóticas invasoras en el HIC en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
- Mitigar o eliminar los impactos causantes de fenómenos de desecación, colmatación, contaminación, alteración del sustrato y/o alteraciones del régimen higróturboso del HIC en el espacio protegido Natura 2000.
- Mantener o aumentar la presencia de especies típicas para el HIC en el espacio protegido Red Natura 2000.
- Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido Red Natura 2000.
- Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido Red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

Por su parte, los objetivos de conservación del HIC 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, definidos en el Plan Básico de Gestión de la ZEC, son:

- Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido Red Natura 2000.
- Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.

- Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido Red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

5. EFECTOS SOBRE EL MEDIO

A continuación, se analizan los efectos previsibles que la actuación puede causar sobre el medio, tanto en la fase de obra como en la fase de explotación.

Todos estos efectos pueden ser reducidos considerablemente, con la adopción de medidas preventivas y correctoras adecuadas (ver Apartado *Medidas preventivas y correctoras*) de modo que la actuación sea compatible con el medio.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES Y EFECTOS PREVISIBLES

ACCIONES DEL PROYECTO	EFECTOS PREVISIBLES
FASE DE CONSTRUCCIÓN	
- Desbroce de la parcela	- Perturbación a la fauna. - Eliminación cobertura vegetal. - Ocupación temporal del suelo y afección a edafología - Generación de polvo y partículas. - Ruido. - Impacto visual.
- Nivelación de la parcela	- Ocupación temporal del suelo y afección al medio edáfico. - Afección al relieve del terreno. - Generación de polvo y partículas. - Ruido. - Impacto visual.
- Excavación del tamiz manual, pozo de bombeo de los lechos de percolación y arqueta de recirculación. Extensión de la geomembrana y de las gravas del filtro.	- Perturbación a la fauna. - Generación de polvo y partículas. - Ruido. - Riesgo de vertidos accidentales.
- Plantación de juncos (<i>Phragmites Australis</i>)	- Perturbación a la fauna. - Afección al medio hídrico.
- Incremento del tráfico de maquinaria	- Perturbación a la fauna. - Incremento riesgo de erosión. - Generación de polvo y partículas. - Generación de residuos. - Ruido. - Riesgo de vertidos accidentales.
FASE DE EXPLOTACIÓN	
- Labores de mantenimiento periódico	- Perturbación a la fauna. - Incremento de turbidez puntual - Riesgo de vertidos accidentales
- Funcionamiento de la instalación	- Mejora en la calidad de las aguas superficiales. - Beneficios para la flora y la fauna. - Impacto positivo en el turismo.

Tabla 3: Identificación de acciones susceptibles de producir efectos.

5.2. ACCIONES Y EFECTOS PREVISIBLES

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos sobre la atmósfera, serán derivados del ruido y de la emisión de partículas de polvo y gases ocasionados por el uso de maquinaria durante los trabajos de despeje y desbroce y nivelación de la parcela, por la excavación del tamiz manual, del pozo de bombeo, de los lechos de percolación y de la arqueta de recirculación, que será realizada por maquinaria ligera.

Dada la reducida extensión de las obras y el tiempo de su ejecución, las emisiones de polvo debidas al tránsito de maquinaria y obra civil, se tratará de una afección de reducida magnitud y de carácter compatible.

El despeje y desbroce de vegetación para la adecuación de la parcela consistente fundamentalmente en el arranque de los almendros en la parcela junto con la escasa vegetación arvense y ruderal. Se respetarán y protegerán convenientemente los ejemplares de porte arbóreo en la periferia de la parcela. Por tanto, la afección a la vegetación será negativa, de reducida magnitud y reversible a corto plazo, por lo que se considera compatible.

Los movimientos de tierra para la nivelación de la parcela serán de reducidas proporciones ya que la parcela tiene una pendiente reducida tanto en sentido N-S como W-E. El incremento del riesgo de erosión no será significativo dadas las características de la obra.

Durante el periodo de ejecución de las obras, se producirán una serie de efectos temporales sobre la fauna, como generación de polvo en suspensión, ruidos, riesgo de vertidos accidentales, de carácter muy puntual, de aceites y/o combustibles de la maquinaria implicada en las obras. Dichas molestias son temporales, de corta duración, de baja intensidad, reducida extensión y con recuperación inmediata tras finalizar las obras. Existe además un impacto negativo temporal y puntual sobre la fauna, debido a la modificación del hábitat que supone la eliminación de la vegetación existente en la superficie de actuación, sin embargo, dicho hábitat se encuentra bien representado en las inmediaciones y la afección, no se estima relevante. La magnitud del impacto se considera baja. Por todo ello, se considera que la afección sobre la fauna es compatible en fase de construcción y se verá reducida con la ejecución de las oportunas medidas preventivas.

Entre las especies de mayor grado de catalogación presentes en el entorno de la actuación, incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, destacan el hurón (*Mustela putorius*), catalogado como “vulnerable” y la especie de pez colmilleja (*Cobitis paludica*), incluido en la categoría de “En Peligro de Extinción”. No se estima afección a la colmilleja debido al caudal discontinuo que presenta el barranco de las Tozas a la altura de la parcela de la depuradora proyectada.

La actuación prevista se dispone a una distancia de 450 m del espacio Red Natura 2000 ZEC ES2420116 “Río Mezquín y Oscuros”. Dada la reducida magnitud de la actuación, no se estiman afecciones significativas directas ni indirectas al espacio ZEC ni a sus valores objeto de gestión y objetivos de conservación.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las principales afecciones al medio natural se darán durante la fase de explotación, una vez entre en funcionamiento el sistema de depuración por filtros proyectados.

La instalación proyectada supondrá, en fase de funcionamiento, una importante mejora en la calidad de las aguas del río Mezquín ya que el vertido de aguas residuales en la actualidad se verifica sin depuración en el barranco de las Tozas, cuyo caudal es aportado al río Mezquín unos 200 m aguas abajo.

La implantación de un sistema de depuración controlado como el que se plantea con este proyecto, sin duda supondrá una mejora sustancial de la calidad de las aguas superficiales y por tanto, de la flora y la fauna asociada.

La puesta en marcha de la instalación con parámetros de las aguas efluentes que cumplirán las condiciones de vertido legalmente establecidas, supondrá un beneficio considerable para el medio ambiente y una mejora en las condiciones higiénico - sanitarias de las aguas.

Respecto a la fauna supondrá un beneficio sustancial al disponerse en el punto de vertido de un agua depurada, de mayor calidad a la que actualmente se vierte.

En fase de explotación, dadas las características de las obras proyectadas, su tipología, extensión y forma de ejecución, no se estima, que puedan producirse afecciones directas sustanciales a la ZEC ES2420116 "Río Mezquín y Oscuros", a sus valores objeto de conservación y gestión, ni contravienen los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

Sí puede resultar beneficioso para este espacio al mejorar las condiciones de los HIC 7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) y 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* y de la nutria (*Lutra lutra*) como Especie de Interés Comunitario, objeto de conservación y gestión en la ZEC, estando en la línea y en concordancia con los objetivos de conservación de la ZEC, entre los que figuran mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido Red Natura 2000.

Desde el punto de vista socioeconómico la actuación también supone un beneficio al depurar parte de las aguas del río Mezquín, de atractivo turístico.

Por tanto se concluye que la actuación supondrá un impacto positivo en fase de explotación.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación, se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras con el objeto de hacer compatible la actividad con el entorno desde el punto de vista ambiental, social y económico, independientemente de la aplicación de la legislación vigente y de obligado cumplimiento.

Protección al medio hídrico

- Se tomarán todas las medidas necesarias para minimizar el riesgo de contaminación de las aguas por turbidez o por vertidos accidentales.

- En caso de producirse un vertido accidental a las aguas, se procederá, con la mayor rapidez, a su depuración mediante el mejor método que se estime oportuno. Asimismo se dará aviso al departamento responsable de la calidad de las aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Protección al suelo

- Se utilizarán los caminos de acceso y carreteras existentes. No se permitirá la circulación de la maquinaria fuera de dichos accesos.
- Se situarán las zonas determinadas para el control de obra, acopio de materiales, punto limpio y parque de maquinaria en áreas impermeabilizadas debidamente señalizadas.
- La ocupación de suelo por posibles instalaciones auxiliares estará perfectamente delimitada mediante jalonamiento.
- Las labores de repostaje, cambios de aceites, mantenimiento general de la maquinaria se llevarán a cabo en lugares habilitados específicamente para ello, extremando las precauciones para evitar el derrame accidental de combustibles o lubricantes.
- Se acopiará la tierra extraída en excavaciones en lugares específicamente habilitados para ello, sin afectar a terrenos cubiertos por vegetación.
- El excedente de tierras que se genere será reutilizado siempre que sea posible in situ, y aquello que no se pueda reutilizar se transportará hasta vertedero autorizado.
- En ningún caso se permitirá el vertido de tierras en otros lugares que no sean el propuesto en el proyecto.
- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares que hayan sido utilizados en la zona.

Generación de residuos

- Los residuos generados durante la fase de obras se gestionarán según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición siendo entregados a Gestor Autorizado o transportados a vertedero público.
- Los residuos peligrosos serán almacenados de forma segregada en contenedores etiquetados por un tiempo máximo de 6 meses para su posterior entrega a Gestor Autorizado.
- Finalizadas las obras, se dejará la zona completamente libre de residuos.

Molestias por ruido, polvo o emisión de gases

- Las medidas preventivas para atenuar el efecto del ruido de la maquinaria se dirigen hacia el cumplimiento de las especificaciones de la normativa, en cuanto a niveles de potencia acústica. En este sentido, se deberá garantizar que el nivel de inmisión sonora

de la maquinaria se ajuste a los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

- Se limitarán las actividades generadoras de ruido al horario diurno evitando los trabajos nocturnos.
- Durante las obras se realizarán las revisiones pertinentes y puesta a punto de equipos, realizando los cambios de elementos como filtros, aceites, etc. que sean necesarios como medida del buen funcionamiento de los mismos y de minimización de emisiones de gases inaceptables o vertidos accidentales.
- Se prohibirán las incineraciones del material sobrante de las obras y cualquier otra emisión de gases que perjudique las condiciones atmosféricas y suponga un riesgo de incendio.

Protección de la flora y fauna

- Se procurará limitar las operaciones de obra en horario de máxima actividad para las aves (amanecer y anochecer). Esto implica un horario máximo de 8:00 a 21:00 h.
- La eliminación de vegetación se ceñirá a lo estrictamente necesario para la consecución de las obras planteadas, evitándose afecciones innecesarias.
- Se balizarán y protegerán convenientemente los ejemplares arbóreos que no deban ser retirados para la implantación de la depuradora para evitar daños sobre ellos.

Protección a Red Natura 2000

- Además de tener en cuenta todas las medidas ya descritas, se informará a todos los trabajadores que puedan intervenir en la ejecución del proyecto y previamente al inicio de las obras sobre las medidas preventivas y correctoras contenidas en el proyecto y su responsabilidad y obligación en cuanto al cumplimiento de las mismas.

Protección del paisaje

- Los materiales empleados en la señalización deberán ser de un material que asegure la correcta integración en el medio.
- Una vez finalizadas las obras se retirarán todos los materiales sobrantes, residuos y posibles instalaciones auxiliares.

Protección al entorno socioeconómico

- Durante las obras existirá un incremento del tránsito de maquinaria en la zona, dicho tránsito tendrá que ser controlado, por el capataz o persona designada para el control de las obras, para no afectar a la población local y al turismo. Además se informará de las actuaciones con previo aviso, si fuera necesario.

7. SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Se comunicará al agente de protección de la naturaleza de la demarcación o al coordinador del área medioambiental del Servicio Provincial de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de Teruel el inicio de los trabajos con 7 días de antelación.

Durante la fase de obras, se supervisará la adecuada aplicación de las medidas preventivas, correctoras y de vigilancia incluidas en el documento ambiental, así como en el condicionado que en su caso establezca el órgano ambiental.

Para realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras para la adecuada protección del medio ambiente, se controlarán los siguientes aspectos:

- Antes del inicio de las actuaciones:
 - Se comprobará que se hayan habilitado y señalizado las zonas determinadas para el control de obra, acopio de materiales, punto limpio y parque de maquinaria.
- Durante la ejecución de los trabajos:
 - Control sobre la correcta señalización de las zonas determinadas para el control de obra, acopio de materiales, punto limpio, parque de maquinaria y elementos auxiliares.
 - Correcta gestión de las tierras retiradas.
 - Correcta gestión de los residuos que se generen.
 - Se garantizará que no se acopien tierras fuera de las zonas específicamente habilitadas para ello. Se comprobará que no se depositen sobre terrenos con cobertura vegetal.
 - Se realizarán inspecciones visuales para comprobar que no se afecte a la vegetación colindante y de las cercanías de la superficie de actuación.
 - Se supervisará la ausencia de vertidos de aceites, lubricantes o combustibles.
 - Se vigilarán las emisiones de gases.
 - Se controlará el cumplimiento de las medidas de protección contra el polvo.
 - Se vigilarán los niveles de ruido durante las obras.
 - Se controlará el horario de actuación.
- Al finalizar las actuaciones:
 - Se comprobará que se hayan retirado todos los materiales sobrantes, residuos y posibles instalaciones auxiliares.

8. CONCLUSIONES

Una vez analizadas las acciones del proyecto, los factores ambientales afectados y los efectos derivados, se concluye que la actuación es de muy escasa magnitud y genera en fase de construcción una serie de impactos reversibles y recuperables que suponen una afección poco significativa al medio natural, por lo que el impacto ambiental se valora como COMPATIBLE.

En fase de explotación, la depuración mediante un sistema natural y de reducido coste y mantenimiento supondrá una mejora sustancial en las condiciones del agua vertida, repercutiendo de forma POSITIVA sobre la calidad de las aguas, la flora y la fauna asociada.

El promotor se compromete a adoptar todas las medidas preventivas y/o correctoras recogidas en este documento, las que pueda establecer el órgano ambiental para garantizar la conservación de los recursos naturales así como las oportunas para garantizar la compatibilidad con los objetivos de protección de las zonas ambientalmente sensibles.

Zaragoza, noviembre de 2023.

El autor del Estudio:



Alfonso de La Fuente Losa

Geólogo. Colegiado 3.330 del ICOG

APÉNDICE I: FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1: Antigua EDAR de Belmonte de San José.



Fotografía 2: Antigua EDAR de Belmonte de San José.



Fotografía 3: Punto de vertido actual sin depurar en barranco de la Luna o barranco de las Tozas en Belmonte de San José.



Fotografía 4: Barranco de la Luna o barranco de las Tozas aguas arriba del actual punto de vertido.



Fotografía 5: Vista de la zona central - este de la parcela de implantación de la nueva EDAR.



Fotografía 6: Vista de la zona central - este de la parcela de implantación de la nueva EDAR.



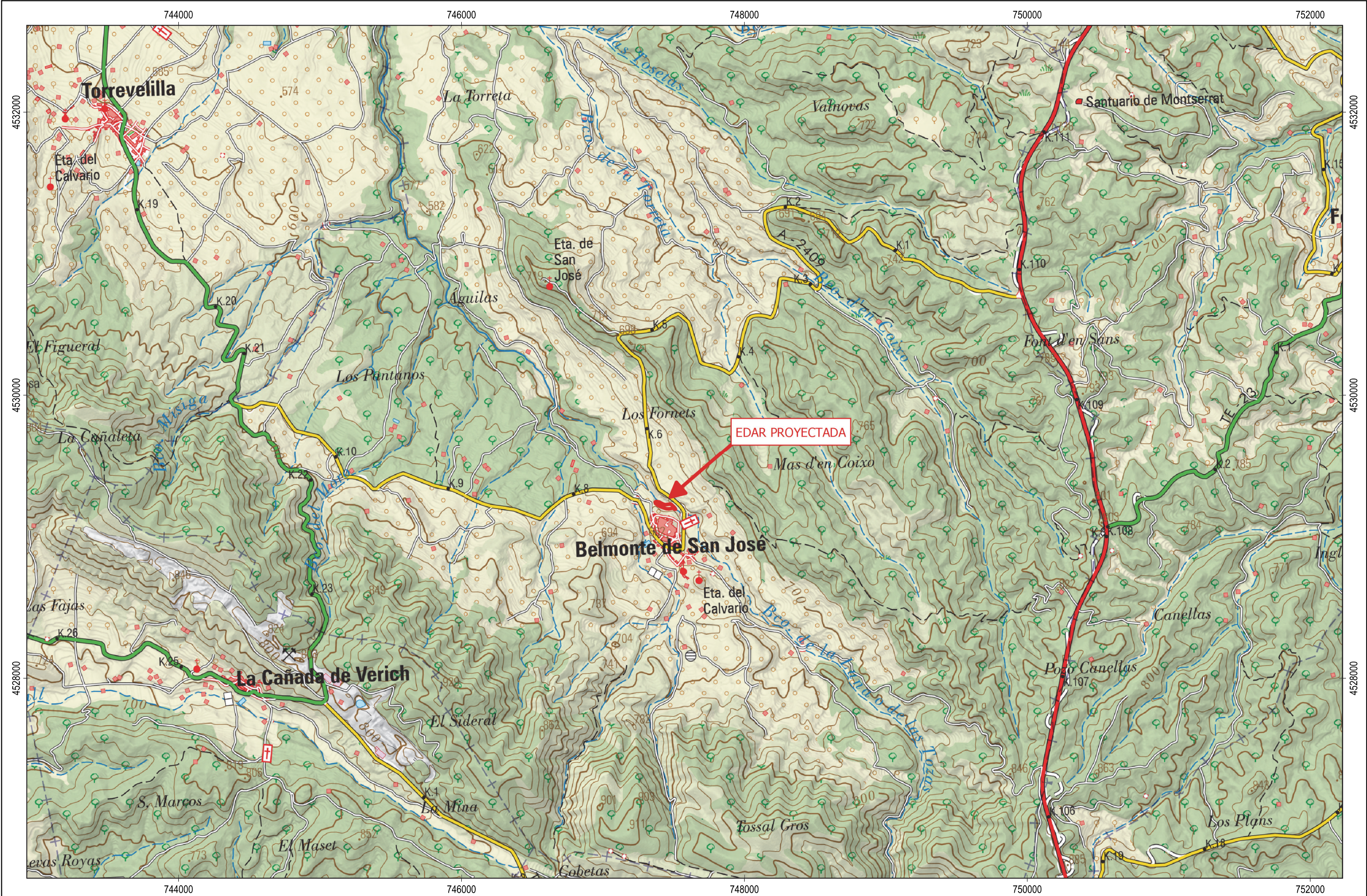
Fotografía 7: Vista de la zona central -o este de la parcela de implantación de la nueva EDAR. A la izquierda de la fotografía, vegetación de ribera del barranco de la Luna o barranco de las Tozas.



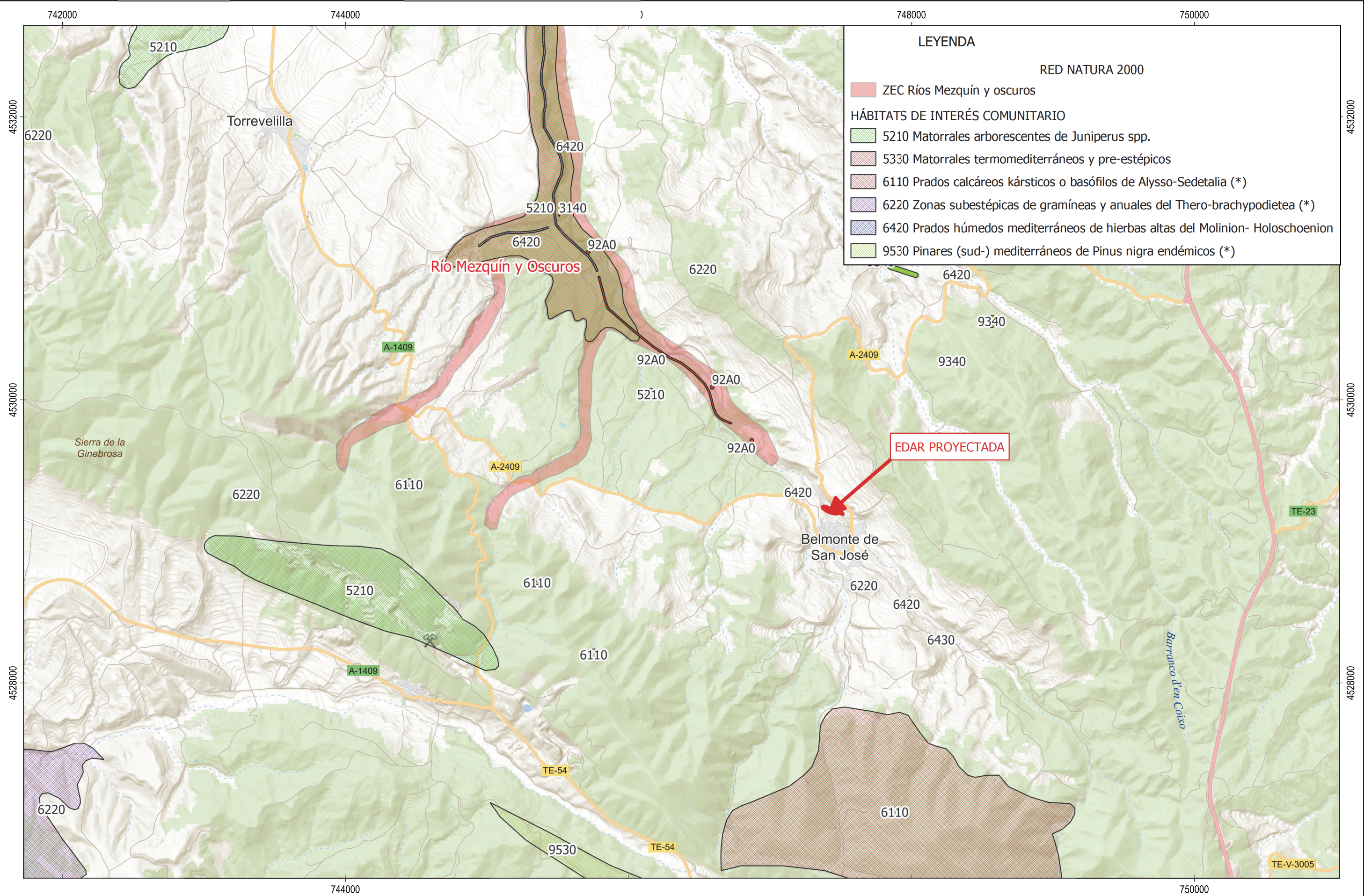
Fotografía 8: Acceso a la zona oeste de la parcela de implantación de la nueva EDAR por donde discurrirá en colector oeste (Camino a la derecha de la fotografía)

APÉNDICE II: PLANOS

1. Situación
2. Ortofoto
3. Red Natura 2000. HIC.







PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 7: EXPROPIACIONES

EXPROPIACIONES

1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo, se va a determinar con exactitud los terrenos de necesaria ocupación para la ejecución de las obras.

Tanto en los planos parcelarios como en los listados recogidos en el Apéndice 2, se reflejan las afecciones existentes. En dicho apéndice, se reflejan las parcelas afectadas con su identificación de orden, polígono y parcela y, finalmente, la relación de bienes y derechos afectados, con expresión del nº de orden asignado en los planos, polígono, parcela, titular, cultivo y superficies afectadas en función de su naturaleza.

2 EXPROPIACIONES

2.1 CRITERIOS UTILIZADOS

A la hora de definir la superficie ocupada por el proyecto se ha considerado los siguientes casos:

- Expropiación.
- Ocupación temporal.

2.1.1 Expropiación

Se expropia el pleno dominio de la superficie ocupada por las nuevas instalaciones de la E.D.A.R. de Belmonte de San José.

La Superficie expropiada será de 1104.45 m².

2.1.2 Ocupación temporal

Se ocupa temporalmente la superficie necesaria para la ejecución de las obras, teniendo en cuenta las siguientes circunstancias:

- Únicamente se afectará al terreno en superficie durante un plazo mínimo, el estrictamente necesario para la ejecución de las obras. Básicamente se refiere a la superficie necesaria para la excavación en zanja de las conducciones de saneamiento, el acopio de materiales y la circulación de maquinaria de obra.
- La superficie afectada será la mínima posible. Se ha definido una anchura de ocupación de 4 metros para a lo largo de la traza los nuevos ramales.
- Una vez ejecutadas las obras, los agricultores podrán seguir cultivando en las zonas afectadas, en el caso que el terreno afectado tenga fines agrarios.

Las superficies afectadas por la ocupación temporal suponen un total de 939,05 m².

2.2 VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y AFECCIONES

La clasificación de los terrenos se ha realizado a partir de los datos existentes en el Catastro.

Los precios unitarios aplicados al valor del suelo no son sino una estimación aproximada y será en el expediente de expropiación cuando el perito designado por la Administración las fije definitivamente.

El valor de la indemnización a satisfacer por la Expropiación de un terreno se corresponde con el 100 % del valor del suelo de conformidad con su clasificación.

El valor de la indemnización a satisfacer por la Ocupación Temporal de un terreno se corresponde con el 30% del valor del suelo de conformidad con su clasificación.

Se ha utilizado el último dato publicado (2023) del Valor de referencia de los inmuebles rústicos (fincas rústicas o de uso agrícola). Instituto Aragonés de Estadística.

Según se recoge en el mencionado documento:

“Los datos que se publican corresponden a los valores de referencia de los inmuebles o fincas rústicas. Son los valores medios en euros por hectárea de las tierras de uso agrícola, según el tipo de aprovechamiento, para todos los municipios de cada una de las tres provincias de la CA de Aragón. Estos valores los establece el Departamento de Hacienda y Administración Pública con periodicidad anual.

Por valor de referencia se entiende aquél que, relativo a la plena propiedad de un inmueble, fija, con base en datos estadísticos y estudios técnicos revisables periódicamente, una cifra por debajo de la cual los valores declarados por los sujetos pasivos se considerarán de comprobación preferente. Este valor podrá expresarse mediante la indicación de los criterios de valoración o, preferentemente, con una cifra concreta. Cuando resulte viable, el valor de referencia se expresará por comparación al valor catastral. El valor de referencia no es impugnabile mediante recurso administrativo.”

(Fuente: RESOLUCION de 23 de diciembre de 1999, de la Dirección General de Tributos, por la que se dictan instrucciones sobre la comprobación de valores. BOA del 21/01/2000).

Para el municipio de Belmonte de San José, dichas valoraciones se resumen en la siguiente tabla:

Cultivo	Código	Valoración (€/Ha)	Tipo de aprovechamiento
Secanos	V	2.300	Viña secano
No cultivados	RI	500	Árboles de ribera

En el listado de “Relación de bienes y derechos” se mencionan también la Vía de comunicación de dominio público, la Hidrografía natural (río, laguna, arroyo) e Improductivo cuya valoración económica es 0.

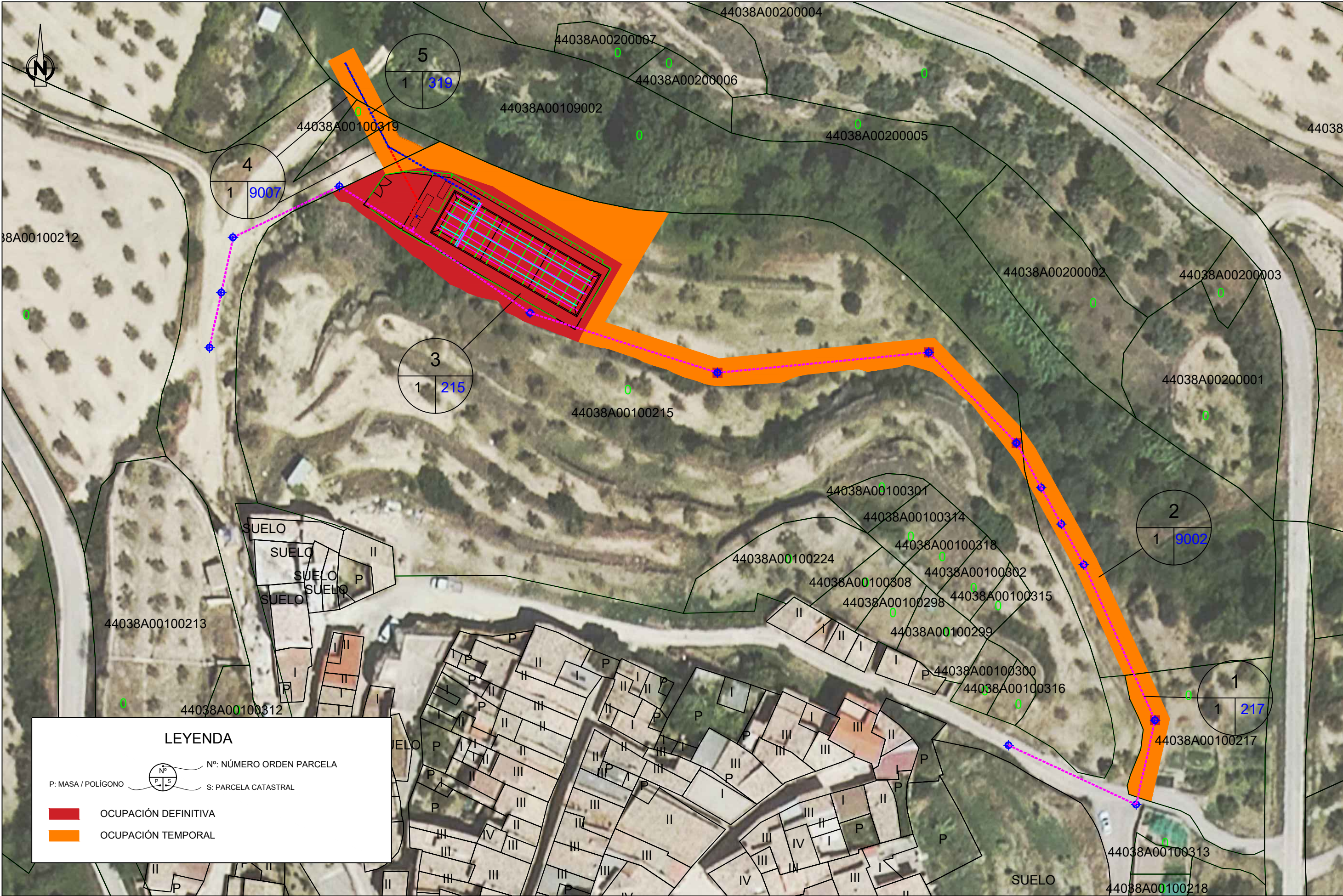
En dicho listado también se indica la superficie ocupada de cada finca según sea expropiación, servidumbre de paso u ocupación temporal, indicándose los m² correspondientes a cada uno según el tipo de suelo.

Dicha superficie y coste se indican, de forma resumida y según el tipo de suelo, en la siguiente tabla:

Nº	Pol.	Parc.	Subp	Localización	Cultivo / Aprovechamiento	Ocup. Temporal (m ²)	Precio Oc. Temp. (€/Ha)	Valoración Oc. Temp. (€)	Expro. definitiva (m ²)	Precio Exp. Def (€/Ha)	Valoración Exp. Def. (€)
1	1	217	0	VERGELES. BELMONTE DE SAN JOSE (TERUEL)	AM - Almendros	148,94	690	10,28	4	2.300	0,92
2	1	9002	0	DESCUENTO. BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)	I- Improductivo	342,35	-	-	-	-	-
3	1	215	0	FREGINALES BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)	AM - Almendros	1.011,55	690	69,80	1.126,30	2.300	259,05
4	1	9007	0	DESCUENTO. BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)	I- Improductivo	60,61	-	-	-	-	-
5	1	319	0	BARRANCO ALCAÑIZ BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)	CR- Labor o labradío regadío	32,46	150	0,49	-	-	-
							TOTAL:	80,57 €		TOTAL:	259,97 €

APÉNDICE 1

PLANO DE EXPROPIACIONES



LEYENDA

Nº

1

S

Nº: NÚMERO ORDEN PARCELA

S: PARCELA CATASTRAL

P

MASA / POLÍGONO

OCUPACIÓN DEFINITIVA

OCUPACIÓN TEMPORAL

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 750	Nº PLANO: A.1	DESIGNACIÓN: EXPROPIACIONES	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
---	---	--	--	--------------------------------	------------------------------	--	---

APÉNDICE 2

FICHA CATASTRAL PARCELA EMPLEADA

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 1 Parcela 215

FREGINALES. BELMONTE DE SAN JOSE [TERUEL]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superfície construída:

Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	AM Almendro seco	00	12.533

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

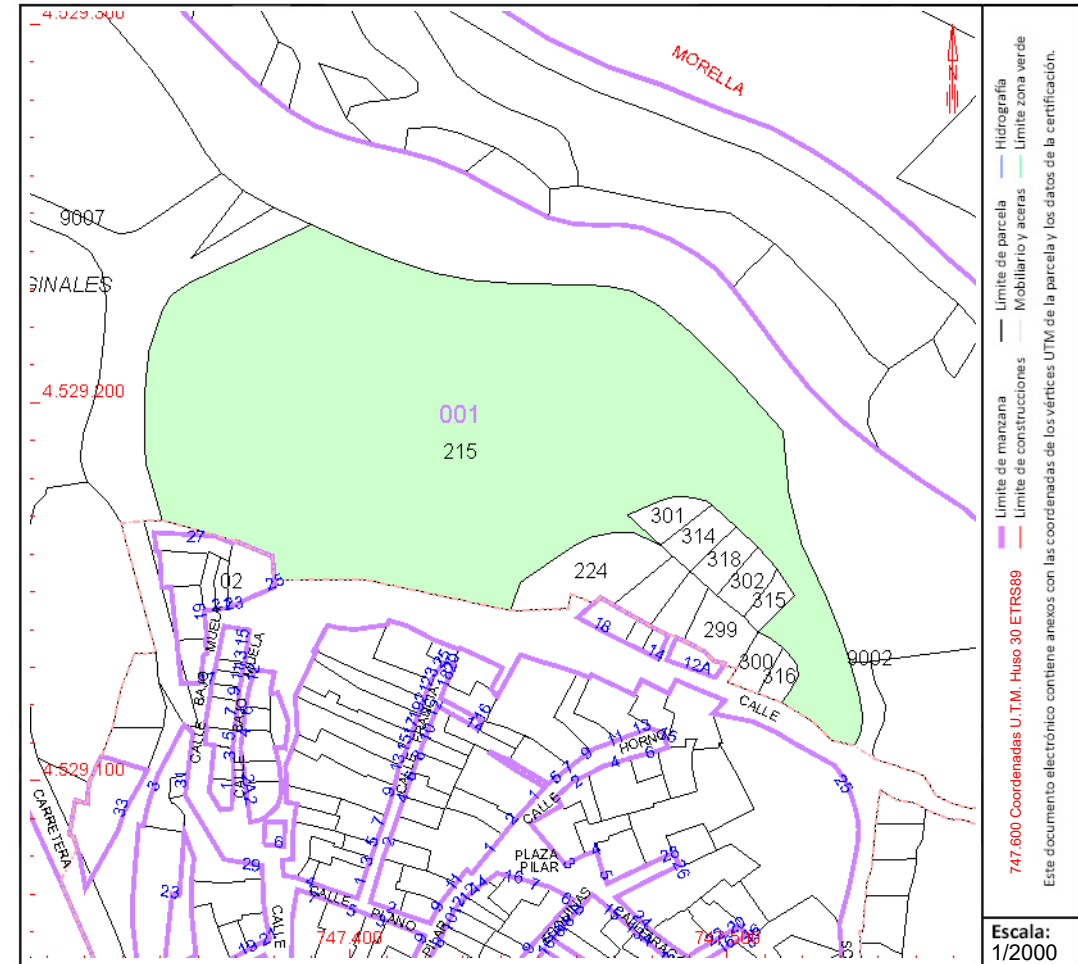
Referencia catastral: 44038A001002150000GH

PARCELA

Superficie gráfica: 12.533 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 8: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

LISTADO DE PRECIOS BÁSICOS

LISTADO DE PRECIOS BÁSICOS

MANO DE OBRA

Código	UD	Resumen	Precio
O01OA020	h.	Capataz	19,70 €
MO0100300	h	Oficial 1ª	21,23 €
MO0100500	h	Ayudante	18,26 €
O01OA020	h.	Capataz	19,70 €
O01OA030	h.	Oficial primera	19,20 €
O01OA050	h.	Ayudante	16,83 €
O01OA060	h.	Peón especializado	16,60 €
O01OA070	h.	Peón ordinario	16,50 €
O01OB200	h.	Oficial 1ª electricista	18,32 €
O01OB210	h.	Oficial 2ª electricista	17,13 €
O01OB220	h.	Ayudante electricista	17,13 €
U01AA008	h	Oficial segunda	17,58 €
U01AA009	h	Ayudante	16,72 €
U01FE033	m	Mano obra tubo PVC s/solera D=110/160	4,80 €
U01FE080	h	Mano obra construcción de pozo	16,50 €
U01FP501	h	Oficial 1ª impermeabilizador	18,50 €
U01FP502	h	Ayudante impermeabilizador	17,20 €
U01FR009	h	Jardinero	14,00 €
U01FR011	h	Peón especializado jardinero	12,50 €
U01FR013	h	Peón ordinario jardinero	12,00 €
U01FY105	h	Oficial 1ª fontanero	18,50 €
U01FY110	h	Ayudante fontanero	16,50 €

MATERIALES

Código	UD	Resumen	Precio
MAT001	ud	Cesta desbaste acero inox	2.800,00 €
MAT002	ud	Equipo 2 bombas equipadas y pp soporte, polipasto, etc.	6.708,00 €
MAT01JF006	m³	MORTERO CEMENTO M5	65,99 €
MAT042	ud	Pequeño material	1,24 €
MAT058	ml	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm² Cu	0,26 €
MAT061	m.	Tubo PVC rígido M 25/gp5	2,32 €
MAT073	ud	legalización de la instalación	310,00 €
MT0101040	m3	Arena silícea	17,58 €
MT2601039X	m	Tubería de polietileno PE-100, DN 63, PN 10	4,40 €
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,96 €
P01DW090	ud	Pequeño material	1,26 €
P02EPA160	ud	Ani.po.ench-camp.circ. HA h=0,33m D=1000	47,94 €
P02EPW100	ud	Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000	11,44 €
P15AA155	ud	Tapa polietileno 125kN 70x70	80,83 €
P15AA250	ud	Arq.cuadrada poliprop.68x68x80 cm.	114,92 €
P15AD010	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm² Cu	1,18 €
P15AF060	m.	Tubo rígido PVC D 110 mm.	4,55 €
P15BA110	ud	Caseta . 4000x2000 mm.	5.000,00 €
P15GA010	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm² Cu	0,26 €
P15GA020	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm² Cu	0,43 €
P15GB010	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24 €
P15MW060	ud	Caja estanca "plexo" D=80	1,14 €
P15MW070	ud	Caja metálica Crady	3,54 €
P15MXA010	ud	Interr.superf. 10A Jung-601 W	8,03 €
P15MXA080	ud	B.e.superf. 10/16A Jung-621 W	7,25 €
P16BB030	ud	Regleta estanca 1x36 W. AF	30,19 €
P16CC090	ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,16 €
P23FJ030	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	43,69 €
P23FJ260	ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	129,42 €
U04AA001	m³	Arena de río (0-5 mm)	21,76 €
U04CA001	t	Cemento EN 197-1- CEM II/B-P 32,5 R Granel	82,10 €
U04CA0090	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, central.	98,91 €
U04MA110	m³	Hormigón HM-20 central	70,00 €
U04PY001	m³	Agua	1,65 €
U05AG001	m	Tubería PVC evacuación compacta Adequa D=90	5,87 €

U05AG003	m	Tubería PVC evacuación compacta Adequa D=125	8,69 €
U05AG003.2	m	Tubería PVC ranurada D=125	8,99 €
U05AG004	m	Tubería PVC ranurada D=160	11,99 €
U05AG004.2	m	Tubería PVC D=160 lisa	11,75 €
U05AG015	m	Tubería saneam. PVC D=315 i.pp juntas	61,20 €
U05AG025	ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,50 €
U05AG040	kg	Pegamento PVC	12,52 €
U05DC023	ud	Pate polipropileno 25x32, D=30	6,04 €
U10DA001	ud	Pozo de registro hormigón hasta profundidad 2 m., inc. tapa fund	750,00 €
U11DP001	m³	Piedra arenisca mamposteria	62,00 €
U15EG006	m²	Geotextil 200 gr/m²	2,75 €
U16DB007	m²	Lámina FV 2 mm	9,50 €
U39CE002	m³	Zahorra artificial	14,00 €
U39CE0025	m³	Suelo adecuado préstamo	6,50 €
U39CK021.2	m³	Grava filtrante 2/6	45,00 €
U39CK021.3	m³	Grava intermedia 15/25 o 11/20	40,00 €
U39CK021.4	m³	Grava drenaje 20/40	32,00 €
U39CK021.5	m³	Grava gruesa	28,00 €
U39HA002	kg	Acero B 500 S	1,28 €
U39IA003	m³	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63 €
U39IA005	m³	Madera escuadrada	102,68 €
U39IE001	ud	Accesorios de encofrado	0,67 €
U39IH001	kg	Desencofrante	2,51 €
U40MA320	ud	Phragmites Australis	3,50 €
U40SA118	m	Cerramiento tela metálica 2,00 m H	12,89 €
U40SA1991	m	Puerta marco tub. ace. galv. y valla 4 x 2 m.	490,00 €
Z01JF002	m³	MORTERO CEMENTO 1/2	89,94 €
Z32BP510	m³	HORMIGÓN HNE-20	84,10 €

MAQUINARIA

Código	UD	Resumen	Precio
M02GC110	h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	104,25 €
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,59 €
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,38 €
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,64 €
M07CG010	h	Camión con grúa 6 t.	42,54 €
M07N080	m3	Canon de tierra a vertedero	5,97 €
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,01 €
M08RL010	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,21 €
MA03CA005	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m ³	59,30 €
MA03CD005	h	BULLDOZER DE 150 CV	85,60 €
MA03CF005	h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117 CV	65,00 €
MA03CI010	h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	59,80 €
MA03FB010	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 t	69,40 €
MA3AA010	h	MINI-CARGADORA C/MARTILLO ROMPEDOR	47,60 €
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 ton inc. cesta	71,89 €
MQ1900030	h	Máquina para electrofusión	5,40 €
U02AA010	h	Retro-martillo rompedor 900	58,00 €
U02FK012	h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m ³	40,00 €
U02FP001	h	Apisonadora manual	16,00 €
U02FP021	h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	26,00 €
U02SA010	h	Motosierra	2,31 €
U39AA002	h	Retroexcavadora neumáticos	27,10 €
U39AC005	h	Compactador manual	7,00 €
U39AC006	h	Compactador neumático autopropulsado 60 CV	15,00 €
U39AC007	h	Compactador neumático autopropulsado 100 CV	32,00 €
U39AC008	h	Compactador vibratorio autopropulsado	12,00 €
U39AD002	h	Motoniveladora 130 CV	30,00 €
U39AF002	h	Camión grúa 5 t	18,50 €
U39AH024	h	Camión basculante 125 CV	19,00 €
U39AH025	h	Camión bañera 200 CV	26,00 €
U39AI012	h	Equipo extendedor base, sub-bases	42,00 €
U39AL005	h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00 €
U39AT002	h	Tractor s/orugas bulldozer 140 CV	30,00 €
U39AZ001	h	Vibrador de aguja	1,90 €

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0001	01.01.01	m³	EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.			
	O01OA070	0,2400 h.	Peón ordinario	16,50	3,96	
	MA03CF005	0,1120 h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117 CV	65,00	7,28	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	11,24	0,67	
TOTAL PARTIDA.....						11,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
0002	01.01.02	m³	EXC. MINI-RETRO MARTILLO ROCA DIFÍCIL ACCESO m³. Excavación de zanjas, en terreno de roca de difícil acceso, mediante mini-retroexcavadora con martillo rompedor, i/extracción de tierra a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.			
	O01OA070	0,4000 h.	Peón ordinario	16,50	6,60	
	MA3AA010	0,6890 h	MINI-CARGADORA C/MARTILLO ROMPEDOR	47,60	32,80	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	39,40	2,36	
TOTAL PARTIDA.....						41,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
0003	01.01.03	m³	EXC. RETROMARTILLO ZANJAS ROCA m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.			
	O01OA070	0,4400 h.	Peón ordinario	16,50	7,26	
	U02AA010	0,3600 h	Retro-martillo rompedor 900	58,00	20,88	
	MA03CA005	0,1200 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	59,30	7,12	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	35,26	2,12	
TOTAL PARTIDA.....						37,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
0004	01.01.04	m³	RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.			
	O01OA070	0,2500 h.	Peón ordinario	16,50	4,13	
	U39AA002	0,2000 h	Retroexcavadora neumáticos	27,10	5,42	
	U39AC005	0,2500 h	Compactador manual	7,00	1,75	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	11,30	0,68	
TOTAL PARTIDA.....						11,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
0005	01.01.05	m³	RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
	O01OA070	1,0000 h.	Peón ordinario	16,50	16,50	
	U04PY001	0,4000 m³	Agua	1,65	0,66	
	U02FP001	0,4800 h	Apisonadora manual	16,00	7,68	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	24,84	1,49	
TOTAL PARTIDA.....						26,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
0006	01.01.06	m	TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO HORMIGON m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.			
	U01AA501	0,0600 h	Cuadrilla A	44,17	2,65	
	U05AG015	1,0500 m	Tubería saneam. PVC D=315 i.pp juntas	61,20	64,26	
	Z32BP510	0,5500 m³	HORMIGÓN HNE-20	84,10	46,26	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	113,17	6,79	
TOTAL PARTIDA.....						119,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0007	01.01.07	m	TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO ARENA m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de arena y recubierta con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.			
	U01AA501	0,0600 h	Cuadrilla A	44,17	2,65	
	U05AG015	1,0500 m	Tubería saneam. PVC D=315 i.pp juntas	61,20	64,26	
	U04AA001	0,5500 m³	Arena de río (0-5 mm)	21,76	11,97	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	78,88	4,73	
TOTAL PARTIDA.....						83,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
0008	01.01.08	ud	POZO REGISTRO D-1,00 m PROFUNDIDAD 2 m ud. Pozo de registro visitable, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado.			
	U01FE080	15,0000 h	Mano obra construcción de pozo	16,50	247,50	
	U05DC023	6,0000 ud	Pate polipropileno 25x32, D=30	6,04	36,24	
	U10DA001	1,0000 ud	Pozo de registro hormigón hasta profundidad 2 m., inc. tapa fund	750,00	750,00	
	Z32BP510	0,4000 m³	HORMIGÓN HNE-20	84,10	33,64	
	Z01JF002	0,1300 m³	MORTERO CEMENTO 1/2	89,94	11,69	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.079,07	64,74	
TOTAL PARTIDA.....						1.143,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
0009	01.01.09	m	DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=0,33m m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.			
	O01OA030	0,0500 h.	Oficial primera	19,20	0,96	
	O01OA060	0,1600 h.	Peón especializado	16,60	2,66	
	M07CG010	0,1500 h	Camión con grúa 6 t.	42,54	6,38	
	P02EPA160	3,0000 ud	Ani.po.ench.-camp.circ. HA h=0,33m D=1000	47,94	143,82	
	P02EPW100	3,0000 ud	Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000	11,44	34,32	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	188,14	11,29	
TOTAL PARTIDA.....						199,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
0010	01.02.01	m³	RELLENO ZANJAS MATERIAL PRÉSTAMO m³. Relleno de zanjas con material adecuado procedente de préstamos, incluso compactación 95% P.M.			
	O01OA070	0,2500 h.	Peón ordinario	16,50	4,13	
	U39AA002	0,2000 h	Retroexcavadora neumáticos	27,10	5,42	
	U39AC005	0,2500 h	Compactador manual	7,00	1,75	
	U39CE0025	1,0000 m³	Suelo adecuado préstamo	6,50	6,50	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,80	1,07	
TOTAL PARTIDA.....						18,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
0011	02.01.01	m²	RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA m². Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
	MA03CD005	0,0200 h	BULLDOZER DE 150 CV	85,60	1,71	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,71	0,10	
TOTAL PARTIDA.....						1,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0012	02.01.02	m ²	LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES m ² . Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de árboles o arbustos, i/arran- do de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
	O01OA070	0,0600 h.	Peón ordinario	16,50	0,99	
	U02SA010	0,0200 h	Motosierra	2,31	0,05	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,04	0,06	
TOTAL PARTIDA.....						1,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

0013	02.01.03	m ³	EXCAV. MECÁNICA TODO TIPO DE TERRENO m ³ . Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, incluso consistencia dura, con medios mecánicos y extracción de tierra a lugar de empleo <500 metros,, i/p.p. de costes indirectos.			
	O01OA060	0,0640 h.	Peón especializado	16,60	1,06	
	U02FK012	0,0450 h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m ³	40,00	1,80	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,86	0,17	
TOTAL PARTIDA.....						3,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

0014	02.01.04	m ³	RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS S/APORTE m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espe- sor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
	O01OA070	0,0640 h.	Peón ordinario	16,50	1,06	
	U04PY001	0,4000 m ³	Agua	1,65	0,66	
	U02FP021	0,0720 h	Rulo autopulsado 10 a 12 t	26,00	1,87	
	MA03CA005	0,0160 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m ³	59,30	0,95	
	MA03CI010	0,0120 h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	59,80	0,72	
	MA03FB010	0,0120 h	CAMIÓN BASCULANTE 10 t	69,40	0,83	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,09	0,37	
TOTAL PARTIDA.....						6,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0015	02.01.05	m	TUBERÍA PVC 160 mm LISO m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.			
	U01FE033	1,0000 m	Mano obra tubo PVC s/solera D=110/160	4,80	4,80	
	U01FY105	0,2000 h	Oficial 1ª fontanero	18,50	3,70	
	U01FY110	0,2000 h	Ayudante fontanero	16,50	3,30	
	U05AG025	0,4000 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,50	3,80	
	U05AG040	0,0120 kg	Pegamento PVC	12,52	0,15	
	U05AG004.2	1,0500 m	Tubería PVC D=160 lisa	11,75	12,34	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,09	1,69	
TOTAL PARTIDA.....						29,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0016	02.01.06	m	TUBERÍA PVC 125 mm m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.			
	U01FE033	1,0000 m	Mano obra tubo PVC s/solera D=110/160	4,80	4,80	
	U05AG003	1,0500 m	Tubería PVC evacuación compacta Adequa D=125	8,69	9,12	
	U01FY105	0,1500 h	Oficial 1ª fontanero	18,50	2,78	
	U01FY110	0,1500 h	Ayudante fontanero	16,50	2,48	
	U05AG025	0,3500 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,50	3,33	
	U05AG040	0,0120 kg	Pegamento PVC	12,52	0,15	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	22,66	1,36	
TOTAL PARTIDA.....						24,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0017	02.02.01	Ud	TAMIZ MANUAL ud de Suministro e instalación de cesta de desbaste provista de un tamiz manual con 2 cm de luz de malla, fabricado en acero inoxidable. Incluso conexión con tuberías, pasatubos y parte proporcional de piezas especiales. Totalmente instalado, según planos.			
	O01OA030	4,0000 h.	Oficial primera	19,20	76,80	
	O01OA070	8,0000 h.	Peón ordinario	16,50	132,00	
	MAT001	1,0000 ud	Cesta desbaste acero inox	2.800,00	2.800,00	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	3.008,80	180,53	

TOTAL PARTIDA..... 3.189,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

0018	02.02.02	m³	HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.			
	O01OA020	0,2000 h.	Capataz	19,70	3,94	
	O01OA030	0,2000 h.	Oficial primera	19,20	3,84	
	O01OA070	0,2000 h.	Peón ordinario	16,50	3,30	
	U04MA110	1,0500 m³	Hormigón HM-20 central	70,00	73,50	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	84,58	5,07	

TOTAL PARTIDA..... 89,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0019	02.02.03	m³	HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.			
	O01OA020	0,1000 h.	Capataz	19,70	1,97	
	O01OA030	0,5000 h.	Oficial primera	19,20	9,60	
	O01OA070	1,0000 h.	Peón ordinario	16,50	16,50	
	U39AZ001	0,6000 h	Vibrador de aguja	1,90	1,14	
	U04CA0090	1,0000 m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, central.	98,91	98,91	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	128,12	7,69	

TOTAL PARTIDA..... 135,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

0020	02.02.04	kg	ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.			
	O01OA030	0,0200 h.	Oficial primera	19,20	0,38	
	U01AA008	0,0100 h	Oficial segunda	17,58	0,18	
	U39HA002	1,0500 kg	Acero B 500 S	1,28	1,34	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,90	0,11	

TOTAL PARTIDA..... 2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

0021	02.02.05	m²	ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.			
	O01OA030	0,1350 h.	Oficial primera	19,20	2,59	
	U01AA009	0,1350 h	Ayudante	16,72	2,26	
	O01OA070	0,1350 h.	Peón ordinario	16,50	2,23	
	U39AF002	0,1350 h	Camión grúa 5 t	18,50	2,50	
	U39IA003	0,0260 m³	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
	U39IA005	0,0170 m³	Madera escuadrada	102,68	1,75	
	U39IE001	1,0000 ud	Accesorios de encofrado	0,67	0,67	
	U39IH001	0,0400 kg	Desencofrante	2,51	0,10	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,09	0,85	

TOTAL PARTIDA..... 14,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0022	02.02.06	m³	EXCAV/TE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.			
	O01OA070	0,0200 h.	Peón ordinario	16,50	0,33	
	U39AA002	0,1200 h	Retroexcavadora neumáticos	27,10	3,25	
	U39AH024	0,0400 h	Camión basculante 125 CV	19,00	0,76	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,34	0,26	

TOTAL PARTIDA..... 4,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

0023	02.03.01	UD	EQUIPO BOMBEO Ud de Equipo de bombeo para alimentación secuencial y de seguridad de los filtros de la E.D.A.R., compuesto por 2 bombas de hasta 65 m³/h equipadas, con soporte, barras guía, polipasto y parte proporcional de tuberías de conexión, piezas especiales, etc. Totalmente instalada y probada, exclusivamente a falta de obra civil de arqueta.			
	O01OA030	8,0000 h.	Oficial primera	19,20	153,60	
	O01OA070	48,0000 h.	Peón ordinario	16,50	792,00	
	MAT002	1,0000 ud	Equipo 2 bombas equipadas y pp soporte, polipasto, etc.	6.708,00	6.708,00	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	7.653,60	459,22	

TOTAL PARTIDA..... 8.112,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CIENTO DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

0024	02.05.01	m²	GEOTEXTIL 200 gr/m² m². Suministro y colocación de geotextil de polister no tejido punzonado, con un peso de 200 g/m² y 20 mm de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre terreno incluidos los solapes de 20 cm. entre láminas. Totalmente colocado.			
	O01OA070	0,0500 h.	Peón ordinario	16,50	0,83	
	U15EG006	1,1000 m²	Geotextil 200 gr/m²	2,75	3,03	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,86	0,23	

TOTAL PARTIDA..... 4,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

0025	02.05.02	m²	IMPERM. GEOMEMBRANA 2 mm m². Impermeabilización con geomembrana con resistencia a la intemperie, de espesor 2,0 mm, resistencia CBR a punzonamiento de 2,3 kN según UNE-EN ISO 12236 y una resistencia al desgarro superior a 40 kN/m, colocada con solapes, sin adherir al soporte.			
	U01FP501	0,2000 h	Oficial 1ª impermeabilizador	18,50	3,70	
	U01FP502	0,2000 h	Ayudante impermeabilizador	17,20	3,44	
	U16DB007	1,1000 m²	Lámina FV 2 mm	9,50	10,45	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,59	1,06	

TOTAL PARTIDA..... 18,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0026	02.05.03	m³	RELLENO GRAVA FILTRANTE m³ de Relleno de grava filtrante clasificada extendida en capa de filtro, de origen silíceo, con granulometría 2/6, preferiblemente rodada/lavada.			
	O01OA020	0,0100 h.	Capataz	19,70	0,20	
	O01OA070	0,1000 h.	Peón ordinario	16,50	1,65	
	U39AD002	0,0100 h	Motoniveladora 130 CV	30,00	0,30	
	U39AC007	0,0200 h	Compactador neumático autopropulsado 100 CV	32,00	0,64	
	U39AL005	0,0200 h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00	0,48	
	U39CK021.2	1,0500 m³	Grava filtrante 2/6	45,00	47,25	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	50,52	3,03	

TOTAL PARTIDA..... 53,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0027	02.05.04	m³	RELLENO GRAVA INTERMEDIA 11/20 m3 de Relleno de grava clasificada extendida en capa intermedia, de origen silíceo, con granulometría 15/25 o 11/20, de tipo rodada/lavada.			
	O01OA020	0,0100 h.	Capataz	19,70	0,20	
	O01OA070	0,1000 h.	Peón ordinario	16,50	1,65	
	U39AD002	0,0100 h	Motoniveladora 130 CV	30,00	0,30	
	U39AC007	0,0200 h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	32,00	0,64	
	U39AL005	0,0200 h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00	0,48	
	U39CK021.3	1,0500 m³	Grava intermedia 15/25 o 11/20	40,00	42,00	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	45,27	2,72	

TOTAL PARTIDA..... 47,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0028	02.05.05	m³	RELLENO GRAVA DRENAJE m3 de Relleno de grava clasificada extendida en capa de drenaje, de origen silíceo, con granulometría 30/60 o 20/40, de tipo rodada/lavada.			
	O01OA020	0,0100 h.	Capataz	19,70	0,20	
	O01OA070	0,1000 h.	Peón ordinario	16,50	1,65	
	U39AD002	0,0100 h	Motoniveladora 130 CV	30,00	0,30	
	U39AC007	0,0200 h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	32,00	0,64	
	U39AL005	0,0200 h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00	0,48	
	U39CK021.4	1,0500 m³	Grava drenaje 20/40	32,00	33,60	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	36,87	2,21	

TOTAL PARTIDA..... 39,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

0029	02.05.06	m³	EXTENDIDO GRAVA GRUESA m3 de Extendido de grava gruesa para la protección frente a erosión del filtro en los puntos de alimentación o en cubrición de la geomembrana o paredes de separación, de origen silíceo y cuyas características y composición granulométrica se definen en el Pliego.			
	O01OA020	0,0100 h.	Capataz	19,70	0,20	
	O01OA070	0,1000 h.	Peón ordinario	16,50	1,65	
	U39AD002	0,0100 h	Motoniveladora 130 CV	30,00	0,30	
	U39AC007	0,0200 h	Compactador neumático autopropulsado100 CV	32,00	0,64	
	U39AL005	0,0200 h	Camión cisterna/agua 140 CV	24,00	0,48	
	U39CK021.5	1,0500 m³	Grava gruesa	28,00	29,40	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	32,67	1,96	

TOTAL PARTIDA..... 34,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

0030	02.05.07	m	TUBERÍA PVC 90 mm m. Tubería de PVC de 90 mm de diámetro, unión por adhesivo, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.			
	O01OA030	0,1000 h.	Oficial primera	19,20	1,92	
	O01OA060	0,1000 h.	Peón especializado	16,60	1,66	
	U01FY105	0,1000 h	Oficial 1º fontanero	18,50	1,85	
	U01FY110	0,1000 h	Ayudante fontanero	16,50	1,65	
	U05AG001	1,0500 m	Tubería PVC evacuación compacta Adequa D=90	5,87	6,16	
	U05AG025	0,1500 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,50	1,43	
	U05AG040	0,0170 kg	Pegamento PVC	12,52	0,21	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,88	0,89	

TOTAL PARTIDA..... 15,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0031	02.05.08	m	TUBERÍA PVC 125 mm RANURADO m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.			
	U01FE033	1,0000 m	Mano obra tubo PVC s/solera D=110/160	4,80	4,80	
	U01FY105	0,1500 h	Oficial 1ª fontanero	18,50	2,78	
	U01FY110	0,1500 h	Ayudante fontanero	16,50	2,48	
	U05AG025	0,3500 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,50	3,33	
	U05AG040	0,0120 kg	Pegamento PVC	12,52	0,15	
	U05AG003.2	1,0500 m	Tubería PVC ranurada D=125	8,99	9,44	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	22,98	1,38	
TOTAL PARTIDA.....						24,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

0032	02.05.09	m	TUBERÍA PVC 160 mm RANURADO m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.			
	U01FE033	1,0000 m	Mano obra tubo PVC s/solera D=110/160	4,80	4,80	
	U01FY105	0,2000 h	Oficial 1ª fontanero	18,50	3,70	
	U01FY110	0,2000 h	Ayudante fontanero	16,50	3,30	
	U05AG004	1,0500 m	Tubería PVC ranurada D=160	11,99	12,59	
	U05AG025	0,4000 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,50	3,80	
	U05AG040	0,0120 kg	Pegamento PVC	12,52	0,15	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,34	1,70	
TOTAL PARTIDA.....						30,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

0033	02.05.10	ud	PLANTACIÓN PHRAGMITES AUSTRALIS Suministro, ahoyado y plantación de PHRAGMITES AUSTRALIS a razón de 4 plantas por m2, según las condiciones establecidas en el Pliego.			
	U01FR009	0,0200 h	Jardinero	14,00	0,28	
	U01FR013	0,0900 h	Peón ordinario jardinero	12,00	1,08	
	U04PY001	0,0300 m³	Agua	1,65	0,05	
	U40MA320	1,0000 ud	Phragmites Australis	3,50	3,50	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,91	0,29	
TOTAL PARTIDA.....						5,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

0034	02.07.01	ud	CASETA PREFAB. 4X2M Caseta prefabricada modulada de hormigón armado, de 4000x200x2500 mm. Cubierta de hormigón. Carpintería de aluminio anodizado con rejilla de ventilación de 40x40 cm., mayo antimosquitos, reja de protección. Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío. Conexión de instalaciones. Equipada con iluminación mediante pantalla estancia LED de 40W e interruptor en puerta. Incluso transporte, descarga, preparación de la solera. Totalmente montado.			
	O01OA090	2,0000 h.	Cuadrilla A	44,28	88,56	
	P15BA110	1,0000 ud	Caseta . 4000x2000 mm.	5.000,00	5.000,00	
	M02GC110	3,0000 h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	104,25	312,75	
	P01DW090	27,0000 ud	Pequeño material	1,26	34,02	
TOTAL PARTIDA.....						5.435,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

0035	02.07.02	ud	EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.			
	O01OA060	0,1000 h.	Peón especializado	16,60	1,66	
	P23FJ260	1,0000 ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	129,42	129,42	
TOTAL PARTIDA.....						131,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0036	02.07.03	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
	O01OA060	0,5000 h.	Peón especializado	16,60	8,30	
	P23FJ030	1,0000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	43,69	43,69	

TOTAL PARTIDA..... 51,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0037	04.01	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
	O01OA020	0,0050 h.	Capataz	19,70	0,10	
	O01OA070	0,0500 h.	Peón ordinario	16,50	0,83	
	U39CE002	1,1500 m³	Zahorra artificial	14,00	16,10	
	U39AI012	0,0100 h	Equipo extendedor base, sub-bases	42,00	0,42	
	U39AH025	0,0600 h	Camión bañera 200 CV	26,00	1,56	
	U39AC006	0,0200 h	Compactador neumático autopropulsado 60 CV	15,00	0,30	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	19,31	1,16	

TOTAL PARTIDA..... 20,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0038	04.02	m	CERRAMIENTO METÁLICO 2,00 m m. Suministro y colocación de cerramiento de malla galvanizada ST/40-14 de simple torsión de 2 m de altura, con postes anclados en el terreno mediante dados de hormigón de dimensiones según detalles de planos, incluso p.p. de puntales, juego de tornillería, alambre, etc. totalmente colocada.			
	U01FR011	0,2000 h	Peón especializado jardinero	12,50	2,50	
	U01FR013	0,2000 h	Peón ordinario jardinero	12,00	2,40	
	U40SA118	1,1000 m	Cerramiento tela metálica 2,00 m H	12,89	14,18	
	Z32BP510	0,0200 m³	HORMIGÓN HNE-20	84,10	1,68	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,76	1,25	

TOTAL PARTIDA..... 22,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con UN CÉNTIMOS

0039	04.03	m	PUERTA GALVANIZADA DOBLE HOJA 4,00x2,00 m Ud. Puerta de doble hoja de malla galvanizada de simple torsión, de anchura 4 m y altura 2 m, con marco de tubo de acero galvanizado, incluso parte proporcional de medios auxiliares para su colocación.			
	U01FR011	4,0000 h	Peón especializado jardinero	12,50	50,00	
	U01FR013	4,0000 h	Peón ordinario jardinero	12,00	48,00	
	U40SA1991	1,0000 m	Puerta marco tub. ace. galv. y valla 4 x 2 m.	490,00	490,00	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	588,00	35,28	

TOTAL PARTIDA..... 623,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

0040	04.04	m²	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO m². Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.			
	O01OA070	0,0010 h.	Peón ordinario	16,50	0,02	
	U39AT002	0,0100 h	Tractor s/orugas bulldozer 140 CV	30,00	0,30	
	U39AC008	0,0200 h	Compactador vibratorio autopropulsado	12,00	0,24	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,56	0,03	

TOTAL PARTIDA..... 0,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0041	04.05	m³	REPOSICIÓN MURO MAMPOSTERÍA m³. Reposición de muro de mampostería de piedra, a una cara vista, en cualquier tipo de fábrica y espesor recibida con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, si fuera necesario, i/puesta de la piedra a pie de obra, re-juntado y limpieza de la misma.			
	U01AA501	2,0000 h	Cuadrilla A	44,17	88,34	
	U11DP001	1,3500 m³	Piedra arenisca mamposteria	62,00	83,70	
	U04CA001	0,0010 t	Cemento EN 197-1- CEM II/B-P 32,5 R Granel	82,10	0,08	
	MAT01JF006	0,3250 m³	MORTERO CEMENTO M5	65,99	21,45	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	193,57	11,61	
TOTAL PARTIDA.....						205,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

0042	05.01.01	m	Tubería PEAD PN-10, DN 63 Suministro e instalación de tubería de polietileno alta densidad PE-100, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 17, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de arena silícea hasta 10 cm sobre la generatriz superior de la tubería, elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
	MO0100300	0,0500 h	Oficial 1ª	21,23	1,06	
	MO0100500	0,0500 h	Ayudante	18,26	0,91	
	MT2601039X	1,0000 m	Tubería de polietileno PE-100, DN 63, PN 10	4,40	4,40	
	MT0101040	0,1250 m3	Arena silícea	17,58	2,20	
	MQ0602110	0,0040 h	Camión grúa de 10 a 12 ton inc. cesta	71,89	0,29	
	MQ1900030	0,0058 h	Máquina para electrofusión	5,40	0,03	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,89	0,53	
TOTAL PARTIDA.....						9,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

0043	05.02.02	ud	ARQ.PREF.PP HIDROSTANK 68x68x80 cm. Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostant con o sin fondo, de medidas interiores 68x68x80 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral exterior.			
	O01OA020	0,0800 h.	Capataz	19,70	1,58	
	O01OA030	0,2500 h.	Oficial primera	19,20	4,80	
	O01OA060	0,5000 h.	Peón especializado	16,60	8,30	
	O01OA070	0,3000 h.	Peón ordinario	16,50	4,95	
	P01AA020	0,0090 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,96	0,15	
	P15AA155	1,0000 ud	Tapa polietileno 125kN 70x 70	80,83	80,83	
	P15AA250	1,0000 ud	Arq.cuadrada poliprop.68x68x80 cm.	114,92	114,92	
	M05EN030	0,0800 h.	Ex cav .hidráulica neumáticos 100 CV	45,59	3,65	
	M07CB020	0,2000 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,64	6,93	
	M08CA110	0,0450 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,01	1,44	
	M05RN010	0,0450 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,38	1,37	
	M08RL010	0,4500 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	6,21	2,79	
	M07N080	4,0000 m3	Canon de tierra a vertedero	5,97	23,88	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	255,59	15,34	
TOTAL PARTIDA.....						270,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

0044	05.02.04	m.	LÍNEA 4x6 0,6/1kV Cu. Línea de alimentación general instalación formada por conductores de cobre 4x6 mm2 con aislamiento tipo RZL-K(AS) 0,6/1 kV libre de alógenos, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
	O01OB200	0,1500 h.	Oficial 1ª electricista	18,32	2,75	
	O01OB210	0,1500 h.	Oficial 2ª electricista	17,13	2,57	
	P15AF060	1,0000 m.	Tubo rígido PVC D 110 mm.	4,55	4,55	
	P15AD010	4,0000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm2 Cu	1,18	4,72	
	P01DW090	1,0000 ud	Pequeño material	1,26	1,26	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	15,85	0,95	
TOTAL PARTIDA.....						16,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0045	05.02.05	ud	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito monofásico de potencia 15A en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento H07V-K 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	O01OA030	0,2500 h.	Oficial primera	19,20	4,80	
	U01AA008	0,2500 h	Oficial segunda	17,58	4,40	
	MAT061	25,0000 m.	Tubo PVC rígido M 25/gp5	2,32	58,00	
	MAT058	30,0000 ml	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,26	7,80	
	MAT042	1,0000 ud	Pequeño material	1,24	1,24	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	76,24	4,57	
TOTAL PARTIDA.....						80,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

0046	05.02.06	ud	CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito trifásico de potencia 15A para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo H07V-K 750 V. en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	O01OA030	0,4000 h.	Oficial primera	19,20	7,68	
	U01AA008	0,4000 h	Oficial segunda	17,58	7,03	
	MAT061	25,0000 m.	Tubo PVC rígido M 25/gp5	2,32	58,00	
	MAT058	125,0000 ml	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,26	32,50	
	MAT042	1,0000 ud	Pequeño material	1,24	1,24	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	106,45	6,39	
TOTAL PARTIDA.....						112,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0047	05.02.14	ud	REGLETA ESTANCA 40W. LED Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 40 W. LED, con protección IP 65/clase II. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	O01OB200	0,3000 h.	Oficial 1ª electricista	18,32	5,50	
	O01OB220	0,3000 h.	Ayudante electricista	17,13	5,14	
	P16BB030	1,0000 ud	Regleta estanca 1x36 W. AF	30,19	30,19	
	P16CC090	1,0000 ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,16	2,16	
	P01DW090	1,0000 ud	Pequeño material	1,26	1,26	
TOTAL PARTIDA.....						44,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

0048	05.02.15	ud	PUNTO LUZ TUBO PVC GARAJE Unidad de punto de luz individual de 10A superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, así como interruptor superficie Jung-601 W, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.			
	O01OB200	0,4000 h.	Oficial 1ª electricista	18,32	7,33	
	O01OB220	0,4000 h.	Ayudante electricista	17,13	6,85	
	P15GB010	8,0000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24	1,92	
	P15GA010	18,0000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,26	4,68	
	P15MXA010	1,0000 ud	Interr.superf. 10A Jung-601 W	8,03	8,03	
	P15MW060	1,0000 ud	Caja estanca "plexo" D=80	1,14	1,14	
	P01DW090	1,0000 ud	Pequeño material	1,26	1,26	
TOTAL PARTIDA.....						31,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	Nº de PRECIO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0049	05.02.16	ud	BASE ENCH. TUBO PVC Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial Jung-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.			
	O01OB200	0,4500 h.	Oficial 1ª electricista	18,32	8,24	
	O01OB220	0,4500 h.	Ayudante electricista	17,13	7,71	
	P15GB010	6,0000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,24	1,44	
	P15GA020	24,0000 m.	Cond. rígido. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,43	10,32	
	P15MXA080	1,0000 ud	B.e.superf. 10/16A Jung-621 W	7,25	7,25	
	P15MW070	1,0000 ud	Caja metálica Crady	3,54	3,54	
	P01DW090	1,0000 ud	Pequeño material	1,26	1,26	
TOTAL PARTIDA.....						39,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0050	05.02.18	ud	TASAS LEGALIZACION ELECTRICIDAD Ud Tasas legalización de la instalación ante Organismos Oficiales de la Administracion (a justificar)			
	MAT073	1,0000 ud	legalización de la instalación	310,00	310,00	
	%CI	6,0000 %	Costes indirectos..(s/total)	310,00	18,60	
TOTAL PARTIDA.....						328,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 9: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración del presente proyecto queda como sigue:

Presupuesto Base de Licitación	346.427,97 Euros
Expropiaciones e Indemnizaciones	340,54 Euros
TOTAL:	346.768,51 Euros

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (346.768,51 €)**.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 10: PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
REPLANTEO E INSTALACIONES						
Elaboración de documentación previa al inicio de las obras (PSS, PGR, etc.)						
Replanteo e Implantación de instalaciones auxiliares						
Pedido a instalador E.D.A.R.						
COLECTORES						
Ramal Este						
Ramal Oeste						
Emisario						
NUEVA E.D.A.R.						
Obra Civil y Conexiones						
Tamiz						
Arqueta Bombeo						
Aqueta Alimentación						
Filtros humedal artificial						
Arquetas de recirculación y vertido						
Caseta de control						
URBANIZACIÓN DE LA PARCELA						
Urbanización de la parcela						
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y AGUA POTABLE						
Instalación eléctrica						
Red abastecimiento						
SEGURIDAD Y SALUD						
GESTIÓN DE RESIDUOS						
IMPORTE MENSUAL (P.E.M.)	20.096,49	50.143,33	53.251,09	45.709,21	40.448,06	30.943,50
IMPORTE ACUMULADO (P.E.M.)	20.096,49	70.239,82	123.490,92	169.200,13	209.648,19	240.591,69
IMPORTE MENSUAL (P.B.L. IVA INCLUIDO)	28.936,94	72.201,38	76.676,25	65.816,69	58.241,16	44.555,55
IMPORTE ACUMULADO (P.B.L. IVA INCLUIDO)	28.936,94	101.138,32	177.814,57	243.631,26	301.872,42	346.427,97
PORCENTAJE MENSUAL	8,35%	20,84%	22,13%	19,00%	16,81%	12,86%
PORCENTAJE ACUMULADO	8,35%	29,19%	51,33%	70,33%	87,14%	100,00%

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 11: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1 JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E nº 38 del 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación a aquéllos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2 MARCO LEGISLATIVO

Legislación estatal

- 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 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga Orden del 28/2/1989
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Legislación autonómica

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- Orden de 6 de noviembre de 2007, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se acuerda la implantación del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen

jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón (2009-2015).
- Decreto 49/2000, de 29 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
- Orden de 14 de junio de 1991, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se crea en la Comunidad Autónoma de Aragón el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos (parcialmente modificada por la Orden de 24 de julio de 1992).

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición corresponden al Proyecto de ejecución de la E.D.A.R. de Belmonte de San José, en la provincia de Teruel, cuya descripción se detalla en la Memoria.

Para la gestión en obra de estos residuos se colocarán los correspondientes contenedores para su separación y transporte posterior a vertedero o gestor autorizado.

4 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos durante la realización de las obras objeto del presente proyecto procede principalmente de tres fuentes.

- Desmontaje de otros elementos de urbanización existentes, como bordillos, arquetas, pozos de registro, etc.
- Posibles excedentes de tierras o material procedente de la excavación.

Además de dicha generación directa de residuos, se estima conveniente considerar la generación de residuos procedente de los materiales sobrantes de la ejecución de las obras (envases de materiales, recortes, residuos de la limpieza del emplazamiento tras la ejecución, etc.).

En base a los datos anteriores en las siguientes tablas se muestra la previsión de cada tipo de residuo que se generará en la ejecución de las obras de cada una de las unidades de ejecución, su correspondiente código LER y las cantidades de generación estimadas.

Residuos No Peligrosos

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (tn)	CANTIDADES (m ³)
170101	Hormigón	25	10
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	10	
170201	Madera	≤ 1,00	≤ 1,00
170203	Plásticos	≤ 1,00	≤ 1,00
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503.	298,7	165,94
170407	Metales mezclados (aluminio, hierro, acero, etc.)	≤ 1,00	≤ 1,00
150101	Papel y Cartón	≤ 1,00	≤ 1,00

En el código 17 01 01 “Hormigón” se han incluido los materiales sobrantes de hormigones y las demoliciones de hormigón armado o en masa procedentes de pozos o elementos de fábrica afectados por las obras.

En el código 17 01 07 se ha incluido una partida para las mezclas de materiales de construcción (hormigón, ladrillos u otros) que no contengan residuos peligrosos y no se puedan clasificar en obra.

En los códigos 17 02 01 “Madera” se han incluido restos de encofrado o palés.

En el código 17 02 03 “Plásticos” y 15 01 01 “Papel y Cartón”, se han incluido los materiales procedentes de envoltorios y embalajes.

En el código 17 04 07 “Metales mezclados (aluminio, hierro, acero, etc.)” se ha incluido la posible retirada de restos sobrantes de ferralla o acero, tapas de pozos u otros elementos afectados.

En el código 17 05 04 se ha incluido el excedente en tierras de la obra, si bien previsiblemente se podrá emplear en la regularización de las propias parcelas afectadas.

Residuos Peligrosos

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (tn)	CANTIDADES (m ³)
170903	Otros residuos de la construcción que contienen sustancias peligrosas	-	-

En el código 17 09 03 “Otros residuos de la construcción que contienen sustancias peligrosas” se han incluido los siguientes residuos:

- Materiales absorbentes empleados para limpiezas o recogidas de derrames y vertidos (trapos, absorbentes, tierras contaminadas por vertidos, etc.).
- Aguas contaminadas procedentes de limpiezas.
- Repuestos y consumibles de la maquinaria móvil (filtros, lubricantes, combustibles).
- Restos de desencofrantes y sus envases
- Envases que hayan contenido residuos peligrosos

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Las tierras o materiales procedentes de la excavación deberán ser empleadas en la medida de lo posible en los rellenos necesarios o, en su defecto, ser transportadas a los vertederos autorizados.
- Los elementos de tapas de arquetas o pozos de registro que se encuentren en buen estado y se puedan reutilizar en otros emplazamientos, se llevarán a dependencias municipales para su almacenamiento y conservación.
- En la ejecución de trabajos de hormigón se emplearán, en la medida de lo posible, encofrados reutilizables frente a los de un solo uso.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquéllos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, cajas de madera, etc.).

6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón.....	80,0 tn.
- Ladrillos, tejas y cerámicos.....	40,0 tn.
- Metal.....	2,0 tn.
- Madera.....	1,0 tn.
- Vidrio.....	1,0 tn.
- Plástico.....	0,5 tn.

- Papel y Cartón..... 0,5 tn.

Considerando la generación de residuos estimada, no se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose únicamente según su naturaleza en las siguientes categorías:

- El hormigón procedente de demoliciones se cargará directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para los plásticos se dispondrá de 2 contenedores de 10 m3.
- Para los metales se dispondrá de 1 contenedor de 1,5 m3.
- Para los residuos no peligrosos mezclados se dispondrá de 1 contenedor de 1,5 m3.
- Los residuos vegetales procedentes de desbroces serán cargadas directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para los residuos peligrosos se dispondrá de un contenedor cerrado de 5 m3 y de 5 bidones para líquidos de 50 litros.
- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor de 1 m3 para envases, 1 contenedor de 1 m3 para fracción resto y un contenedor de 1 m3 para papel y cartón.

Durante la duración de las obras los contenedores deberán ser retirados y repuestos tantas veces como sea necesario cuando vaya agotándose su capacidad. La persona encarga de la gestión de los residuos por parte del Contratista deberá planificar la retirada y reposición de los contenedores por parte de un Gestor Autorizado, con la suficiente antelación como para que en todo momento exista capacidad de almacenamiento de cada residuo generado.

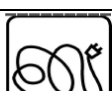
Como norma general se seguirán las siguientes prescripciones:

1. Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado.
2. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal.
3. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado. Los contenedores y bidones de residuos peligrosos se ubicarán en un cubeto impermeable de retención de líquidos.



Cubeto impermeabilizados para almacenamiento de residuos peligrosos

Al final del presente documento se muestra la ubicación en planta del área reservada para la situación de los contenedores.

	RESIDUOS INERTES		
	RESIDUOS NO PELIGROSOS		Madera
			Hierro y acero
			Papel y cartón
			Plástico
			Cables eléctricos
	RESIDUOS PELIGROSOS		

Ejemplo de símbolos empleados en carteles informativos para identificar los contenedores de cada tipo de residuo. (Fuente: Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC)

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Todos los materiales procedentes de la excavación y/o el levantado de firmes y pavimentos serán reciclados y valorizados in situ en la medida de lo posible y siempre y cuando se cumplan las especificaciones establecidas en la Orden Circular 8/01, del 18 de enero de 2002, sobre reciclado de firmes, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Todos los residuos generados que no sean reutilizables en la obra serán enviados a un gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón para cada tipo de residuo según su código L.E.R. En la siguiente tabla se muestra el destino final al que deberá enviarse cada tipo de residuo:

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (tn)	DESTINO
170101	Hormigón	25	Gestor autorizados de RCD's
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	10	Gestor autorizado de residuos no peligrosos
170201	Madera	≤ 1,00	Gestor autorizado de residuos no peligrosos
170203	Plásticos	≤ 1,00	Mejora de caminos / Gestor autorizados de RCD's
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503.	298,7	Reutilización en parcela
170407	Metales mezclados (aluminio, hierro, acero, etc.)	≤ 1,00	Gestor autorizados de RCD's
150101	Papel y Cartón	≤ 1,00	Gestor autorizado de residuos no peligrosos
170903	Otros residuos de la construcción que contienen sustancias peligrosas	≤ 1,00	Gestor autorizado de residuos peligrosos

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que le sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

8 PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

El Director Facultativo de las obras será el responsable del cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos del proyecto, así como del cumplimiento durante toda la obra de la normativa y legislación vigente en materia de residuos a nivel comunitario, estatal o autonómico. El Director Facultativo deberá nombrar un responsable de control del presente Plan de Gestión de Residuos, que deberá además realizar el seguimiento de los ratios de generación de residuos producidos durante la obras.

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada, indicándose el tipo de residuo (código LER) y su cantidad, con aprobación expresa de la expedición de los residuos por parte del Director Facultativo y comprobante de aceptación por parte de un Gestor de Residuos Autorizado por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

La dirección Facultativa deberá aprobar expresamente la reutilización o valorización de residuos in situ.

Todos los recipientes de residuos, ya sean contenedores, sacos, bidones o la propia caja del camión de transporte de los residuos, deberán estar cubiertos cuando se transporten de manera que no se puedan producir vertidos descontrolados.

El Director Facultativo de las obras mantendrá informado al Coordinador de Seguridad y Salud de las obras de todas las actuaciones y procedimientos que se realicen en materia de gestión de residuos.

Todo el personal de la obra deberá ser instruido en el tipo de residuos que se generarán en las obras, así como de su naturaleza, clasificación, riesgos y de los contenedores disponibles para su segregación.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos de la construcción y la demolición, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas establecidas en el Estudio de Gestión de Residuos, así como todas las medidas adicionales que estime necesarias el Director Facultativo para la adecuada gestión y tratamiento de cada residuo.

Una vez finalizadas las obras se deberán desmontar las instalaciones de gestión de residuos (carteles, vallados, contenedores, etc.), gestionándose debidamente los residuos a los que dé lugar dicha operación.

9 PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Como se ha comentado anteriormente, cada tipo de residuo generado será enviado a Gestor Autorizado para su correcto tratamiento o eliminación. Dichas empresas suministrarán en alquiler los contenedores de almacenamiento de residuos necesarios, adquirirán la titularidad de

los residuos y se encargarán tanto de la recogida de los contenedores en obra como de su tratamiento y eliminación final.

En la siguiente tabla se especifica cuáles de los residuos contemplados en las tablas anteriores, según sus códigos LER, integran las partidas asignadas en concepto de canon de gestión, que quedan referidos según la Tabla de Tarifas de los diferentes Servicios Públicos en Aragón para el año 2023.

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	COSTE
Canon de gestión y vertido de residuos no procedentes de obras domiciliarias. Escombros mixtos.	39,2	30,07	1.178,75 €
Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	10 ud	45,62 €/ud	456,20 €
Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	10 ud	6,08 €/ud	60,80 €
TOTAL CANON GESTIÓN DE RESIDUOS			1.695,75 €

Cabe destacar que el presupuesto del canon no incluye el alquiler de los contenedores de residuos durante la duración de las obras, el acondicionamiento del área destinada a su almacenamiento temporal, las labores de segregación de residuos, su transporte y el tratamiento o eliminación final de los residuos por gestor autorizado, que se consideran incluidos como medios auxiliares de la obra.

El coste total estimado para la Gestión de RCD's en la obra alcanza la suma de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

10 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

Zaragoza, noviembre de 2023.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 12: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

1.1 DATOS GENERALES

OBRA: Proyecto de ejecución de la nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José (Teruel).

PROMOTOR: Ayuntamiento de Belmonte de San José.

SITUACIÓN: T.M. Belmonte de San José (Teruel).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA: 240.591,69 €

PLAZO: Seis meses.

PERSONAL PREVISTO: 6 trabajadores.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS:

Las obras consisten en la ejecución de una instalación mediante lagunaje, que se compone de una etapa compuesta de 3 filtros de juncos, denominado “sistema francés”. Este sistema permite obtener altos rendimientos de tratamiento con un mantenimiento posterior sencillo y muy económico, debido a su reducido gasto energético.

Los filtros plantados de juncos permiten la degradación de la contaminación orgánica carbonada, la retención de las materias en suspensión y el tratamiento de una parte de la contaminación por nitrógeno.

El filtro se compone de dos etapas superpuestas:

- a) Primera etapa: filtro plantado de juncos de percolación vertical no saturado (medio aerobio)
- b) Segunda etapa: filtro de percolación vertical saturado en agua (medio anaerobio)

Se instalará un tamiz previo y un pozo de bombeo para alimentar los diferentes filtros.

Para la llegada de las aguas residuales procedentes de la red de saneamiento de Belmonte de San José, se diseñan dos nuevos colectores que conectan los ramales Este y Oeste del núcleo urbano con el nuevo emplazamiento.

Los colectores serán de PVC DN315, alojados en zanja sobre cama de arena u hormigón, con pozos de registro en cada cambio de dirección o cada 50 metros de longitud, como máximo.

En el colector Oeste, dado que la pendiente longitudinal es muy elevada, se dispondrá de pozos de resalto, de manera que se limita la pendiente de la tubería a un 10% para evitar que los tubos se degraden por erosión.

El emisario de vertido conectará el efluente de la nueva E.D.A.R. con un pozo existente que conduce las aguas hasta el actual punto de vertido del municipio.

1.3 SERVICIOS AFECTADOS

Las obras tienen por objeto actuar sobre las instalaciones de depuración actuales, que se encuentran a más de 120 metros de distancia del núcleo urbano de Belmonte de San José, si bien actualmente están en desuso.

Durante la duración de las obras, la red de saneamiento municipal se verá afectada para ejecutar las conexiones a la nueva instalación depuradora.

Por otra parte, se emplearán y afectarán caminos rurales para el paso de la maquinaria y la ejecución del humedal proyectado. Las afecciones de comunicarán a los posibles afectados y se señalizarán y balizarán para evitar daños.

2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de seguridad y salud en la obra que se proyecta se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras en construcción.

En la obra que se proyecta al encontrarse en los supuestos establecidos en el art. 4 de dicho Real Decreto que obligan a la redacción de un estudio de seguridad y salud:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata es inferior a 450.759,08 €.
- b) La duración estimada de la obra, aunque pueda ser superior a 30 días laborables, no empleará en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) 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, no es superior a 500.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, **conducciones subterráneas** ni presas.

Por todo ello se justifica la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud. Si es necesario se nombrará la persona que desempeñará las funciones de coordinador durante la ejecución de los trabajos.

3 PLANIFICACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA

3.1 RIESGOS DE CARÁCTER GENERAL

- Riesgos producidos por accesos de personal y vehículos a la obra.

Previamente al inicio de los trabajos se replanteará y señalizará el acceso peatonal y de vehículos a la obra y se acordará la persona de la empresa constructora que coordinará dichos accesos para evitar el paso de personal por zonas no adecuadas y el riesgo de atropellos o de accidentes de vehículos en la obra.

- Riesgo de acceso a la obra de persona ajenas.

Se prohibirá con la señalización correspondiente, el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.

- Riesgos producidos por el almacenamiento de útiles, maquinaria y materiales.

Se acordará en ésta fase el lugar más adecuado para la colocación de los distintos materiales, útiles y máquinas necesarios en la construcción. Igualmente se nombrará una persona que se ocupe de organizar dichas operaciones. Si se coloca alguna máquina especial se pedirán al constructor las referencias de funcionamiento y medidas correctoras de seguridad de dichas máquinas, así como los permisos de la Administración competente, si fueran necesarios.

El depósito de materiales y medios auxiliares se realizará con orden y limpieza para mejorar su manejo y evitar riesgos de tropiezos, cortes, caídas etc..

- Riesgos eléctricos.

Si es necesaria la utilización de energía eléctrica en la obra se colocará un cuadro con la acometida y las protecciones necesarias para evitar los riesgos de sobreintensidad y contactos indirectos.

Todas las herramientas eléctricas utilizadas en la obra tendrán las protecciones y aislamiento necesario y se conectarán a enchufes reglamentarios con mangueras con el debido aislamiento.

- Riesgos producidos por tráfico en vías generales de circulación.

Si es necesario realizar alguna parte de la obra que pase por vías generales de circulación (Calles, caminos, carreteras, ferrocarril) se delimitarán las operaciones a ejecutar disponiendo las señales convenientes y el personal necesario para organizar el tráfico con la indumentaria necesaria para su buena visibilidad.

- Riesgo de incendio.

Se tendrá en la obra al menos un extintor adecuado al fuego a combatir.

- Disposición de instalaciones generales para primeros auxilios.

Se dispondrá en la obra de un botiquín de primeros auxilios con el contenido fijado en la reglamentación correspondiente, y un listado de los teléfonos necesarios para caso de accidente. Si es necesario se dispondrá la colocación de aseos, comedores y sala de curas.

- Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Ropa de protección.

- Protecciones colectivas

- Vallado y señalización
- Protecciones en Cuadros Eléctricos
- Extintor

- Botiquín

3.2 DESBROCE, LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Riesgos destacables

- Caída de personas desde distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes, punzonamiento y golpes.
- Atropellos por vehículos
- Producidos por ruidos

- Medidas preventivas

Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.

Se ordenará adecuada y separadamente los accesos y tránsitos para personas y vehículos.

La rampa para movimiento de camiones y máquinas tendrá el talud natural que exija el tipo de terreno, un ancho mínimo de 4,5 m. en los tramos rectos y mayor en la curva, y su pendiente será como máximo del 8% en ésta y del 12 % en los tramos rectos.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Se ejecutará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las excavaciones, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Tienen que prohibirse los trabajos en las proximidades de postes eléctricos, etc., cuando la estabilidad no quede garantizada antes del inicio de los trabajos.

La circulación de vehículos se realizará a una distancia mínima de 3 m., para vehículos ligeros, y 4 m., para pesados, del borde de la excavación.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo los baches, eliminando blandones y compactando.

El operario colocará la máquina o el camión con las ruedas o cadenas paralelas a la excavación, procurando evitar colocarse frente a ellas.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.

Los productos de la excavación que no se lleven al vertedero, se colocarán a una distancia del borde de la excavación mayor a la mitad de la profundidad de ésta, y como mínimo a 2 m, salvo en el caso de excavaciones en terrenos arenosos, en que ésta distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.

Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvias y cuando se produzcan cambios de temperatura que puedan ocasionar descongelamiento o congelación del agua del terreno.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

El cazo de la retroexcavadora, cuando la máquina esté parada, permanecerá junto al suelo.

En las operaciones de vuelco de la carga del Dumper, tanto en pendiente como en horizontal, se inmovilizará el vehículo con calzos.

Se prohíbe el uso y manejo de camiones a todo el personal que no sea especialista en su manejo.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina y/o en número superior a los asientos existentes en su interior.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

3.3 DEMOLICIONES O EXCAVACIÓN EN ROCA

- Riesgos destacables

- Vibraciones
- Proyección de Partículas
- Taponamiento de oídos
- Sobreesfuerzos

- Medidas preventivas

Todo el personal que maneje la maquinaria, será especialista en el manejo de estos vehículos o equipos.

El martillo de demolición se apoyará siempre sobre una superficie estable

Durante la operación de demolición, cualquier otro operario evitará colocarse a menos de 1 metro del martillo.

Se avanzará siempre por suelos estables

Si fuera necesario, se realizará el apuntalamiento de la estructura o zonas necesarias

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de Seguridad
- Mascarilla Antipolvo
- Guantes de Cuero
- Tapones o cascos

3.4 EXTENSIÓN DE LÁMINA IMPERMEABLE, GEOTEXTILES, ETC.

- Riesgos destacables

- Caídas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones
- Golpes con partes móviles de la maquinaria
- Atropellos de la maquinaria
- Vuelco o caída de la maquinaria
- Caída de materiales y objetos desprendidos

- Medidas preventivas

Realizar la pequeña zanja para clavar la manta a una distancia mínima de la coronación del talud y teniendo en cuenta la compactación y dureza del terreno, para evitar deslizamientos del mismo. En caso de lluvias, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Localizar y señalizar las conducciones que se encuentren en el terreno a remover. En presencia de conducciones, trabajar despacio y con medios que no rompan las tuberías o cableado.

Delimitar y proteger la zona de trabajos de la maquinaria. No trabajar en el radio de acción de la maquinaria.

No comenzar los trabajos de la maquinaria si hay trabajadores en su radio de acción. En el caso de que tengan que hacerse trabajos simultáneos cerca de la máquina, colocar una persona que domine toda la operación y que coordine los trabajos. Antes de comenzar las maniobras, advertirlo mediante una señal acústica para permitir la evacuación de los trabajadores que estén en las inmediaciones de la maquinaria. En el caso de emplear una cesta para este trabajo, asegurarse de que no hay trabajadores cerca cuando realicemos desplazamientos o giros.

No trabajar en el radio de acción de la maquinaria.

No comenzar los trabajos de la maquinaria si hay trabajadores en su radio de acción.

Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores.

Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia de la maquinaria.

Reconocer previamente el terreno en el que se va a trabajar para evitar obstáculos, desniveles, etc.

Las máquinas deberán estar equipadas con estructuras para defender al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos. El conductor utilizará cinturón de seguridad que le mantendrá fijo al asiento en caso de vuelco. Mantener una distancia de seguridad con la coronación del talud. En el caso de emplear una cesta para este trabajo, solo la manejará personal formado y autorizado para ello. Estabilizar la cesta antes de comenzar el trabajo. Asegurarse de que el chasis está estabilizado sobre una superficie nivelada

y resistente. Antes de desplazar la cesta, reconocer el terreno para asegurarse de que no hay baches o blandones.

Antes de desenrollar la manta, asegurarse de que está bien sujeta a la coronación del talud y de que no hay nadie trabajando debajo. Llevar la herramienta sujeta en un cinturón, y los clavos, etc. en una cesta o bolso cerrado que impida que se caigan. Los trabajadores llevarán casco de seguridad durante la realización de estos trabajos. No se trabajará a diferentes niveles del talud para evitar que caigan sobre los trabajadores materiales desprendidos del talud, o herramientas y clavos. En el caso de emplear una cesta para este trabajo, no colgar las herramientas de las barandillas de la misma.

Los trabajos realizados en la coronación o en el talud se harán sujetos con un arnés de seguridad a un punto fijo, o sujetos a una línea de vida u otro sistema anticaidas equivalente. En el caso de emplear una cesta para este trabajo, llevar arnés de seguridad sujeto a la misma. Llevar la herramienta adecuada para el clavado o grapado de la manta, según sea el material y tamaño de las grapas o clavos que vamos a utilizar. Llevar guantes anticorte durante este trabajo. Llevar gafas de seguridad para evitar proyecciones de astillas durante el clavado de la manta. En el caso de emplear una cesta para este trabajo, y en presencia de líneas aéreas, mantener la distancia de seguridad con la misma.

Si el tipo y la composición de la manta lo requiere, llevar las protecciones individuales indicadas por la ficha de seguridad para el manejo de producto. Una vez manejado el producto, lavarnos bien antes de comer, beber o fumar, y no hacerlo durante las operaciones de colocación de la manta. Tapar y proteger bien las posibles heridas que tengamos para evitar la penetración del producto por vía cutánea. Lavar la ropa utilizada después de la manipulación diaria.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad
- Guantes riesgo mecánico
- Chaleco alta visibilidad
- Cinturón antilumbago
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado seguridad
- Bota seguridad de agua
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Cinturón porta-herramientas.

3.5 RELLENO DE GRAVA O MATERIAL GRANULAR

- Riesgos destacables

- Caídas a distinto nivel
- Exposición al ruido y a vibraciones
- Choques, alcances, vuelcos de máquinas o vehículos

- Desprendimientos
- Inhalación de polvo

- Medidas preventivas

Todos los vehículos pasarán la revisión periódica (ITV), 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 fuera de la cabina de conducción en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las 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.

Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertidos, fuertes topes de limitación de recorrido para el vertido de retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personal capacitado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad para evitar las consecuencias de un vuelco.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante señales de peligro, salida de camiones y stop.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.

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.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad homologado.

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

3.6 COLOCACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS

- Riesgos destacables

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

- Medidas preventivas

Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.

Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.

La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.

Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se le ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.

Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando ésta va cargada con el tubo.

Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.

El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.

Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.

Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

- Protecciones individuales y colectivas

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

3.7 MONTAJE DE VALVULERÍA E INSTRUMENTACIÓN

- Riesgos destacables

- Caída a diferente nivel.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Caídas al mismo nivel o escasa altura.
- Atrapamiento entre piezas pesadas.
- Cortes o golpes por utilización de piezas metálicas.
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Proyección de partículas incandescentes
- Caída de objetos en manipulación

- Medidas preventivas

Se deberá limpiar y mantener ordenada la zona de trabajo.

Será necesario disponer de una buena iluminación en la zona de trabajo. Si la iluminación natural no es suficiente se instalará alumbrado artificial, en los tajos y sus proximidades.

Se deberá señalizar la zona inferior a donde se desarrollen trabajos en alturas para evitar riesgos de caída de materiales y objetos.

Se utilizarán andamios o plataformas elevadoras para los trabajos en altura en zonas no accesibles desde plataformas ya instaladas.

Como norma general y de carácter obligatorio, en izados y movimientos de material para pesos superiores a 25 kg será obligatorio el uso de elementos auxiliares tal y como grúas con tracción, grúas manuales o polipastos elevadores.

Será obligatorio el uso de llave dinamométrica para la operación de apriete de uniones atornilladas.

Todos los trabajos realizados por operarios, con riesgo de caída de altura se realizarán sobre andamio, plataforma elevadora para personal o con arnés de seguridad anclado a una línea de vida o punto fijo.

Se tendrá un especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamientos.

Se prohíbe la permanencia dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso a otro nivel, se realizará mediante escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.

Se prohíbe la permanencia debajo de las áreas donde se desarrollen trabajos de soldadura.

Si coincidiesen estas tareas con trabajos de soldadura en las proximidades, todos los operarios próximos a donde se desarrollen trabajos de soldadura deberán llevar gafas tintadas de protección para evitar daños oculares.

Las plataformas elevadoras serán utilizadas con especial atención para evitar riesgos de atrapamiento o atropello.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

3.8 PLANTACIONES

- Riesgos destacables

- Cortes con maquinaria, objetos o herramientas.
- Cortes, punzonamiento y golpes con elementos situados en el terreno.
- Proyección de partículas, fragmentos y objetos derivados de la utilización de herramientas y maquinaria propia de la actividad.
- Torceduras y traumatismos similares.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Exposición a polvo.
- Exposición al ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias).

- Medidas preventivas

Señalización correcta de las zonas de trabajo.

Protecciones en máquinas y herramientas manuales.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar las posibles causas de accidentes y evitarlos.

Se seleccionarán las plantas que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y mantenimiento posterior.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos a realizar con maquinaria y las zonas de circulación de peatones, maquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija los movimientos.

Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.

Las zonas de trabajo se mantendrán ordenadas, no se dejará maquinaria y herramienta tirada por el suelo.

Se prohíbe el uso de maquinaria a todo el personal que no sea especialista en su manejo.

La maquinaria y vehículos utilizados en obra tendrán al día las correspondientes revisiones periódicas, quedando estas reflejadas en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevará escrita siempre de forma visible.

Se distribuirán en la obra señales y letreros divulgativos de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Superficies de tránsito libres de obstáculos, que puedan provocar golpes o caídas.

A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.

Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Es imprescindible la coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma fina o caucho.
- Guantes de cuero.
- Protector acústico o tapones.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

3.9 HORMIGONADO

- Riesgos destacables

- Caída de personas desde distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes, punzonamiento y golpes.
- Desprendimientos
- Producidos por ruidos

- Medidas preventivas

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de izado de materiales.

El ascenso a las zonas de trabajo se realizará mediante escaleras manuales.

En los frentes se instalarán barandillas.

Se mantendrá el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Se retirarán los clavos y puntas de la madera usada.

Los clavos arrancados se barrerán y apilarán en un lugar conocido para su posterior retirada. Lo mismo se hará con el material sobrante.

El desencofrado se realizará con ayuda de uñas metálicas, procurando situarse en el lado del que no pueda desprenderse la madera.

Se habilitará una zona próxima al lugar de montaje de las armaduras, para el acopio clasificado de los redondos.

Los paquetes de redondos se almacenarán sobre durmientes de madera capa a capa constituyendo pilas de 1,5 m. de altura máxima.

Los paquetes y armaduras se transportarán horizontalmente con la grúa suspendidos por dos puntos. Sólo se permitirá el transporte vertical de armaduras para su colocación en el lugar definitivo.

Se barrerá diariamente la zona del banco de trabajo para recoger puntas, alambres y recortes de ferralla, acopiándose en un lugar conocido para su posterior transporte al vertedero.

Se prohíbe trepar por las armaduras.

El desencofrado se realizará por personal debidamente formado en esas labores.

Para circular sobre las armaduras se instalarán pasarelas de madera.

Vertido directo del hormigón mediante canaleta.

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Debido a la anchura de la banqueta del canal, la maniobra del camión hormigonera a la zona de vertido se realizará con la ayuda de un señalista.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación para las operaciones de guiado de la canaleta.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgos de caída de altura.

Se habilitarán puntos de permanencia seguros intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras bruscas.

Vertido de hormigón mediante cubilote

Se prohíbe cargar el cubilote por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo suspende.

Se señalizará mediante trazas en el suelo, o cuerda con banderolas, las zonas batidas por el cubilote.

La abertura del cubilote para vertido se realizará exclusivamente accionando la palanca con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubilote los encofrados ni las entibaciones.

Del cubilote colgarán cuerdas de guía para ayudar en la colocación sobre la posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubilote.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

3.10 TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA

- Riesgos destacables

- Caídas de personas.
- Cortes y golpes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.

- Medidas preventivas

Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares que se empleen.

Existe una norma básica, que no es otra que el orden y la limpieza.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente. Éstos se evacuarán diariamente.

Superficies de tránsito libres de obstáculos, que puedan provocar golpes o caídas.

A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.

Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Es imprescindible la coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad (clases A o C, si no existen medidas de protección colectiva).
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antipartículas

3.11 APOORTE Y EXTENDIDO DE ZAHORRAS O MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN

- Riesgos destacables

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Caídas de materiales transportados
- Atropellos, colisiones provocados por las máquinas
- Ruidos
- Vibraciones
- Polvo

- Medidas preventivas

Todo el personal que maneje la maquinaria, será especialista en el manejo de estos vehículos.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevará escrita siempre de forma visible.

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 para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y las cajas de los camiones, para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona designada para tal efecto, experta en dicha labor.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 m. en torno a los camiones hormigonera, las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Se prohíbe la permanencia de personas en el interior de las zanjas en un radio no inferior a los 3 m. en torno al camión hormigonera, mientras se realiza el vertido del hormigón.

Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha atrás y provistos de cabina de seguridad y protección en caso de vuelco.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Se distribuirán en la obra señales y letreros divulgativos de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, estarán obligados a utilizar el caso al abandonar el vehículo y permanecer en el interior de la obra.

- Protecciones individuales y colectivas

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

3.12 LIMPIEZA Y ACABADOS

- Riesgo de caída de personas desde distinto nivel

Cuando exista riesgo de caída desde distinto nivel se protegerá a los trabajadores con la correspondiente plataforma de trabajo con barandilla o red. Si se trata de un trabajo de corta duración y se estima que no hay riesgo evidente se protegerá con cinturón de seguridad reglamentario atado a puntos fijos y resistentes

- Riesgo de caída de personas al mismo nivel

Se limpiarán y ordenarán los puestos de trabajo para evitar tropezones, golpes y caídas.

- Riesgo de caída de objetos sobre personas

Se evitará disponer al personal bajo elementos que puedan caer desde altura. Si ello no es posible se elaborará una plataforma por encima de los trabajadores o vías de circulación, de suficiente resistencia para detener la caída de objetos. Si es necesario se colocará una red para evitar la caída de pequeño material a la vía pública

- Riesgo de cortes, punzonamientos y golpes

Para evitar estos riesgos será imprescindible tener los puestos de trabajo ordenados y limpios así como llevar el equipo de protección individual adecuado.

- Riesgo en el manejo de herramientas y máquinas

Para evitar estos riesgos será imprescindible tener los puestos de trabajo ordenados y limpios así como llevar el equipo de protección individual adecuado.

- Riesgo producido por ruido.

Los equipos y máquinas utilizados proporcionarán un nivel de ruido inferior al máximo reglamentario.

Si existe riesgo de daño al personal por ruido se dotará al personal que lo pueda padecer el equipo de protección individual conveniente.

- Riesgo por manejo de sustancias nocivas, tóxicas o corrosivas

Cuando deban utilizarse sustancias que puedan ser perjudiciales para la salud de los trabajadores se tendrán en cuenta las recomendaciones del fabricante para su empleo correcto, protegiendo el posible daño que pudieran causar con el empleo del equipo de protección individual adecuado (Guantes, gafas, mascarillas, equipo autónomo de oxígeno, etc.). Solamente se utilizarán en la obra productos homologados por la administración competente.

- Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Ropa de protección.

- Protecciones colectivas

- Vallado y señalización
- Protecciones en Cuadros Eléctricos
- Extintor
- Botiquín

4 TRABAJOS FUTUROS EN LA CONSTRUCCIÓN QUE SE PROYECTA

Dado el objeto del proyecto, se deberán ejecutar tareas de mantenimiento una vez esté la instalación en funcionamiento, debiendo elaborar el encargado de realizar dicho mantenimiento un Plan de Prevención de Riesgos Laborales para dicha fase.

5 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR EN OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) siguiente:

- Maquinaria de movimiento de tierras
- Camión grúa
- Dúmpster o equipos de transporte de material
- Escaleras de mano
- Grupos electrógenos
- Instalación eléctrica provisional de la obra

6 INSTALACIONES PROVISIONALES EN OBRA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos y estancias designadas a vestuarios o comedor, salvo acuerdos con establecimientos de la zona que permitan evitar su colocación en la propia obra.

7 PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
Nivel de Asistencia	Nombre y Ubicación	Distancia y tiempo de llegada aprox.
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria:	Centro de Salud Calanda Avda Teruel, 6 44570 (Calanda) 978847019	26 km. 27 min.
Urgencias:	Hospital de Alcañiz Calle Doctor Repolles, 2 44600 (Alcañiz) 978830100	25 Km. 23 min

8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD A ADOPTAR EN LA OBRA

El contratista adjudicatario de la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en éste estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección facultativa.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación correspondiente. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

9 OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD Y DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea a sucesivamente.

2º) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere este Estudio Básico.

c) Emitir Informe Favorable para la aprobación del plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

10 PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante 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 áreas 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, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de 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 sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos para utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

11 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el punto 6 del presente Estudio.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el punto 4.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1.997 durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los 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.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

12 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el punto 6 del presente Estudio.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, partiendo en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 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.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

13 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- b) La oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas que dispongan de ésta.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

14 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previo en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

15 INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información

adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

16 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el presente Estudio

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del punto 4, a efectos de su conocimiento y seguimiento será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

17 INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud y el documento de Aprobación del mismo.

El Plan de Seguridad y Salud estarán a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

18 PRESUPUESTO

Se incluye en el Documento Nº 4: Presupuesto del Proyecto como un capítulo independiente el presupuesto destinado a medidas de protección de la Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, que asciende a la cantidad de TRES MIL EUROS (3.000 €).

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 13: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1 OBJETO DEL ANEJO

La proximidad de un suministro previo desde la red general eléctrica del pueblo ha motivado el plantear la acometida a la planta de depuración de Belmonte de San Jose (E.D.A.R.) mediante esta conexión a la red.

2 REGLAMENTACIÓN APLICABLE

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto-Ley 15/2018 de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Requisitos particulares de la compañía suministradora.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales y todas las actualizaciones que le afectan.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y todas las actualizaciones que le afectan.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y todas las actualizaciones que le afectan.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y todas las actualizaciones que le afectan.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y todas las actualizaciones que le afectan.

3 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La compañía suministradora será ENDESA con una tensión de servicio de 400/230 V a 50 Hz.

Dado que el anterior suministro está dado de baja, deberá solicitarse nuevo suministro para la instalación para una potencia de 4,5 kW.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

El alcance de la instalación prevista se limita a la puesta en marcha del antiguo punto de suministro de la compañía eléctrica (alta y adecuación en su caso), conexión con la EDAR mediante canalización bajo tubo en zanja, hasta monolito a ejecutar para albergar cuadro de protección de la instalación interior, circuitos de potencia para suministro a los distintos equipos terminales.

La instalación proyectada se considerará de local mojado, siéndole de aplicación lo indicado en el R.E.B.T aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, y en concreto en su ITC-BT- 30 (Instalaciones en locales de características especiales).

5 POTENCIA INSTALADA

Los consumos eléctricos para el desarrollo de la citada actividad serán básicamente de fuerza, detallándose a continuación.

Para los cálculos de los circuitos se han ponderado las potencias de los receptores de fuerza con el factor 1,25.

RECEPTORES DE FUERZA

Para el normal desarrollo de la actividad se ha previsto la siguiente relación de maquinaria.

ARQUETA BOMBAS				
Dependencia	Nº	potencia	maquinaria	W
Arqueta bombas	1	3.100	Bomba (alternándose)	3.875
	1	800	circuito equipos auxiliares	800
	1	3.400	circuitos tomas usos varios	3.400
TOTAL				8.050

El resumen de potencia instalada es el siguiente:

		Circuitos	TOTAL (W)
Arqueta Bombas		Fuerza	8.050
TOTAL			8.050
		Potencia	índice
POTENCIA TOTAL INSTALADA		8.050	8.050
Deducidos consumos Usos varios,...		-3.400	
POTENCIA PREVISTA DE CONTRATO		4.650	95 %
			4.420 W

Debido a la distribución y usos a que se destinan las instalaciones, se prevé que la simultaneidad entre el resto de los consumos no será alta, lo que aconseja no ajustar más la potencia de contrato.

6 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

6.1 GENERALIDADES

La instalación eléctrica se realizará siguiendo lo prescrito en el Vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias, así como en las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La ejecución de la instalación será efectuada por un instalador electricista en posesión del correspondiente carnet de instalador expedido por el Servicio Provincial de Industria y Energía.

Todos los circuitos independientes irán protegidos por interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético y su correspondiente diferencial.

Al hacer el conexionado de las líneas en cada subcuadro se procurará que las fases queden equilibradas lo máximo posible.

La instalación contará con una red de equipos autónomos que suministran el alumbrado de emergencia en las vías de evacuación y el alumbrado de señalización.

En cuanto a la instalación de fuerza, se alimentarán directamente, mediante líneas independientes, los diferentes subcuadros, receptores y tomas de otros usos.

La instalación de subcuadros se realizará de forma que todo el cableado y elementos interiores queden protegidos y los circuitos marcados con placas de baquelita serigrafiadas, quedando cada circuito claramente identificado.

En todos los puntos donde se efectúe conexión o derivación ésta se realizará mediante cajas previstas para tal fin.

Las cajas de derivación tendrán las dimensiones necesarias en cada caso, de forma que, una vez llevados a las mismas la totalidad de conductores, quede una cuarta parte de la superficie de éstas como mínimo libre, sin que en ningún caso las dimensiones de éstas sean inferiores a 100x100 mm.

Para facilitar su apertura/cierre, irán provistas de garras que permitan su fácil manipulación. Los empalmes de los conductores se realizarán en el interior de las cajas de derivación mediante bornas.

6.2 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Se situarán fuera de los locales mojados, y si esto no fuera posible, se protegerán contra las proyecciones de agua, grado de protección IPX4. En este caso, la cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en

que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte onnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte onnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

6.3 CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a

la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección</u>
<u>(mm²)</u>	
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Según el Apartado 2.2.4 de la ITC-BT-18:

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

6.4 SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.

- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

6.5 EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquélla quede repartida entre sus fases o conductores polares.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	
<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>		
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

6.6 CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Los terminales, empalmes y conexiones de las canalizaciones presentarán un grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

Las tomas de corriente y aparatos de mando y protección se situarán fuera de los locales mojados, y si esto no fuera posible, se protegerán contra las proyecciones de agua, grado de protección IPX4. En este caso, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

6.7 SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

PRESCRIPCIONES GENERALES.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 4.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

CONDUCTORES AISLADOS CON CUBIERTA BAJO CANALES PROTECTORAS AISLANTES.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 4. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

6.8 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte

omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

Se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

6.9 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartamentas: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de teledistribución, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

6.10 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

6.11 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Protección por aislamiento de las partes activas.

- Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.12 PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión Galvanizado	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección</u>
<u>(mm²)</u>	
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o

- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son

eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ($<100 \text{ ohmios.m}$). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

6.13 RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los

conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

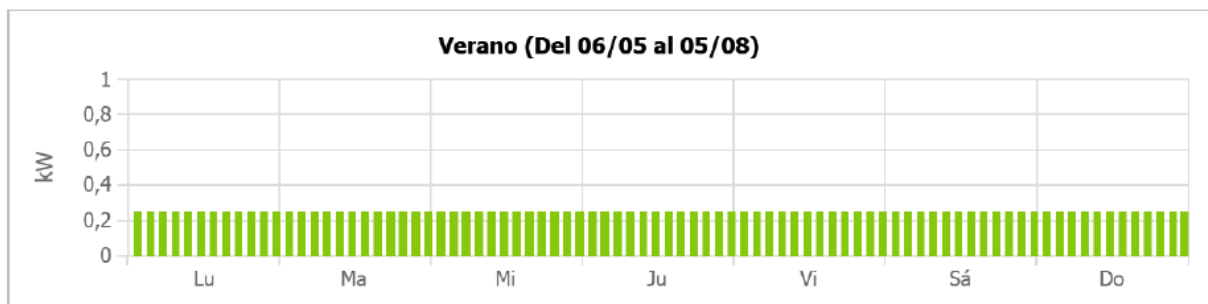
7 PERFIL DE CONSUMO ELÉCTRICO DE LA INSTALACIÓN

Para evaluar el nivel de consumo de la instalación, se ha extraído un perfil de carga según las necesidades de suministro eléctrico previsto, perfil de carga que alcanza los 1.100 kWh anuales.

Estimación de consumos en pozo de bombeo:

Energía eléctrica :				
Pozo de bombeo			Duración de funcionamiento (en min/d)	Potencia consumida (en kWh/año)
Caudal diario (bombeo)	46,5	m³/d	54	1100
Potencia :	3,1	KW		
Caudal bomba :	65	m³/h		

Perfil de carga tipo considerado en el diseño de la planta solar:



Se deberá realizar una comprobación de estos parámetros de diseño una vez se concreten los equipos específicos a instalar de forma que se adecúe la instalación a los condicionantes de explotación finales.

8 CAMPO SOLAR

El objetivo fijado para la actuación es implantar un sistema de generación fotovoltaico para la producción de energía eléctrica en modalidad de autoconsumo. La instalación dará suministro a los consumos energéticos concentrados en la explotación de la E.D.A.R., reduciendo su facturación y dependencia de la red en los momentos de incidencia solar más favorable.

Para ello se ha planteado una instalación inicial de producción fotovoltaica de 3,5 kW de potencia nominal.

El sistema de implantación que se ha considerado más adecuado es el de autoconsumo sin almacenamiento y sin vertido a la red.

La ubicación del campo solar está prevista sobre la cubierta de la caseta prefabricada de control al norte de la misma parcela donde se ubicará la estación depuradora de tratamiento de aguas residuales, situado en la parcela catastral 44243A007000570000QM. Se aporta de este emplazamiento para los 4 paneles, que con una potencia pico estándar de 450 W, lo que conformaría el campo de generación solar de 1,8 kW.

Esta potencia es válida para cubrir los consumos más constantes de los equipos auxiliares de trabajo (como el desbastador automático), aunque no se pretende sea capaz de mantener toda la potencia pico de la planta en sus momentos de máximo consumo (con la bomba de presión en funcionamiento).

La planta de generación irá conexcionada a los dispositivos generales de mando y protección del suministro al grupo de bombeo y auxiliares, lo que propiciará que se pueda tener una demanda de electricidad para aprovechar la energía generada por los paneles.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 1,80 KW	
Cantidad total de módulos:	4
Potencia pico:	2,00 kWp

Número de inversores:	1
Potencia nominal de CA:	2,00 kW
Rendimiento energético anual (aproximado):	3.111 kWh
Grado cobertura solar(aproximado):	32,9 %
Rendimiento energético específico (aproximado):	1.555 kWh/kWp

8.1 DEFINICIÓN DEL CAMPO SOLAR:

Los paneles irán montados sobre una estructura auxiliar fija sobre la cubierta de la caseta de control, con una inclinación de 20° y orientación sur.

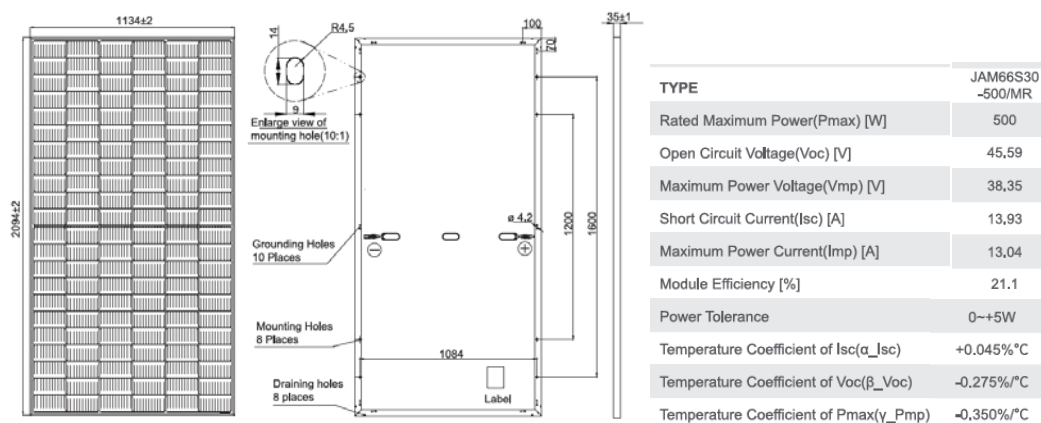
Agrupación 1:

- 4 ud x JAM66S30-500/MR

Acimut: 0 °, Inclinación: 20 °, Tipo de montaje: Montaje Est. Aux., Potencia pico: 2,00 kWp

Para las instalación fotovoltaica se han evaluado diferentes tecnologías fotovoltaicas y finalmente se han elegido módulos de 500 Wp., modelo JAM66S30-500/MR del fabricante JA SOLAR.

Se describen a continuación las principales características del módulo seleccionado.



La ficha técnica completa puede consultarse en los anexos de esta memoria.

Los paneles fotovoltaicos se unen entre sí mediante conectores rápidos. Todo el cableado de la instalación se realiza con conductores que cumplen la norma UNE 21030.

8.2 EQUIPOS INVERSORES:

- 1 x Sunny Tripower 3.0 (STP2.0-3AV-40)

Inversor para conexión a red SMA Solar Technology AG, modelo SUNNY STP2.0-3AV-40.
Potencia nominal: 3.000VA. Pico potencia: 3.000W.

Eficiencia: 96,5%

Grado protección: IP65.

Dimensiones: 435*470*176mm. Peso: 17,5 Kg.

Entrada de CC

	STP3.0-3AV-40
Potencia del generador fotovoltaico máxima	6000 Wp
Tensión de entrada máxima	850 V
Rango de tensión del MPP	140 V a 800 V
Tensión de entrada asignada	580 V
Tensión de entrada mínima	125 V
Tensión de entrada de inicio	150 V
Corriente de entrada máxima, entrada A	12 A
Corriente de entrada máxima, entrada B	12 A
Corriente de cortocircuito máxima, entrada A ¹⁾	18 A
Corriente de cortocircuito máxima, entrada B ¹⁾	18 A
Corriente inversa máxima en el generador fotovoltaico	0 A
Número de entradas del MPP independientes	2
Strings por entrada del MPP	1
Categoría de sobretensión según IEC 60664-1	II

Salida de CA

	STP3.0-3AV-40
Potencia asignada a 230 V, 50 Hz	3000 W
Potencia aparente máxima con $\cos \varphi = 1$	3000 VA
Potencia aparente asignada con $\cos \varphi = 1$	3000 VA
Tensión nominal de red	3/N/PE, 220 V / 380 V, 230 V / 400 V, 240 V / 415 V
Tensión de red asignada	230 V
Rango de tensión ²⁾	De 180 V a 280 V
Corriente asignada a 220 V	3 x 4,6 A
Corriente asignada a 230 V	3 x 4,4 A
Corriente asignada a 240 V	3 x 4,2 A
Corriente de salida máxima	3 x 4,6 A
Coefficiente de distorsión de la corriente de salida con un coeficiente de distorsión de la tensión de CA < 2 % y una potencia de CA > 50 % de la potencia asignada	< 3 %
Corriente de salida máxima en caso de fallo	13 A
Corriente de cierre	< 20 % de la corriente nominal de CA durante un máximo de 10 ms
Frecuencia de red asignada	50 Hz
Frecuencia de red ²⁾	50 Hz/60 Hz
Rango de trabajo a una frecuencia de red de 50 Hz	45 Hz a 55 Hz
Rango de trabajo a una frecuencia de red de 60 Hz	55 Hz a 65 Hz
Factor de potencia con potencia asignada	1
Factor de desfase $\cos \varphi$, ajustable	0,8 inductivo a 0,8 capacitivo
Fases de inyección	3
Fases de conexión	3
Categoría de sobretensión según IEC 60664-1	III

8.3 MONITORIZACIÓN DE LA PLANTA:

- SUNNY MANAGER 2.0

Central de control con un equipo de medición integrado para una gestión inteligente de la energía.

8.4 CABLEADO

Debido al alto voltaje de las series, a temperaturas bajas los equipos pueden llegar a trabajar a tensiones próximas a los 1000V, por ello el cableado escogido debe soportar

aislamientos de 1kV. Además, todo el cableado a instalar es no propagador de llama, no propagador de incendio y libre de halógenos.

El aislamiento del cableado será de polietileno reticulado (XLPE) y la cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. Esto permite una temperatura máxima de servicio del cable de 90°C, siendo a su vez capaz de trabajar a muy bajas temperaturas (-40°C).

En este tipo de instalaciones la calidad de los materiales es primordial, por ello se elegirá una marca de prestigio internacional (General Cable, Prysmian, o similar). Todas ellas poseen cables unipolares de las características indicadas anteriormente que cumplen con la normativa más exigente del mercado.

Relación de los tipos de cable	
Series - Inversor	Cable Solar ZZF 1,5kVdc 1x6mm ²
Inversor – Cuadro AC FV	RV-K (AS) Cu 0,6/1kV 3x2,5mm ² + 1x2,5mm ²

Cálculo de cableado DC:

String	Inversor	Imp (A)	Isc (A)	Vmpp (V)	Long (m)	Tipo de cable	Sección (mm ²)	CDT (%)
1	1	14,90	11,96	141,25	10	ZZ-F 6mm ² 1,5 kV	6	0,60

CDT Máxima Inversor: 0,60 %

La suma de las caídas de tensión desde los módulos hasta el inversor no es mayor de 1.5% en ningún caso.

Cálculo de cableado AC: (ELEV. AGUAS)

Inversor	Cuadro general	Imp (A)	P (kW)	Long (m)	Tipo de cable	Sección (mm ²)	CDT (%)
1	C.G.	2,94	2,0	20	RV-K (AS) Cu 1x3x2,5 0,6/1kV	2,5	0,18

La suma de las caídas de tensión en el tramo de AC desde el inversor/regulador hasta la interconexión en el CGBT de la instalación no es mayor de 1.5%, cumpliendo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su Guía Técnica de Aplicación para Instalaciones Generadoras de Baja Tensión, Guía-BT-40, en su punto 5 Cables de Conexión, donde estipula dicho límite.

8.5 PROTECCIONES

La instalación contará con las protecciones y cuadros de conexiones necesarios y adecuados para garantizar la seguridad de las personas, así como evitar daños en los equipos en caso de fallos del sistema, todo de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

La Instrucción Técnica Complementaria, ITC-BT-01 del REBT, define como contacto directo el “contacto de personas o animales con partes activas de los materiales y equipos que forman la instalación”, y como contacto indirecto el “contacto de personas o animales domésticos con partes que se han puesto bajo tensión como resultado de un fallo de aislamiento”.

Por otro lado, el REBT describe en su ITC-BT-24 las medidas destinadas a la protección de las personas y animales domésticos contra contactos directos e indirectos, no especificándose en ningún momento su aplicación o no a instalaciones generadoras fotovoltaicas.

Dentro del circuito de evacuación de energía debe distinguirse entre la parte de corriente continua y la de corriente alterna, describiéndose y justificándose a continuación los medios de protección frente a contactos directos e indirectos previstos para cada circuito, de alterna y continua.

Protecciones propias del inversor

El inversor garantizará la total independencia de los circuitos de continua y alterna. La configuración de este aislamiento se denomina “AISLAMIENTO GALVÁNICO EN ALTA FRECUENCIA”, siendo una de las posibles alternativas al aislamiento galvánico, ya que impide la inyección de corriente continua a la red. Esta forma de aislamiento es una de las opciones nombradas en la ‘Nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión’ publicada por el Ministerio de Industria.

Asimismo, el inversor cumplirá con la normativa establecida en el Real Decreto 1699/2011 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de Baja Tensión, de modo que satisfacen las siguientes condiciones generales más importantes:

- Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se refiere el Artículo 14 del RD citado anteriormente están integradas en el equipo inversor, y las maniobras de desconexiónconexión por actuación de las mismas se realizan mediante un contactor que realizará el rearme automático del equipo una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red. Este contactor cumple con lo especificado en el apartado 1. A) por el que podrán integrarse estas protecciones en otro equipo de la instalación generadora (como es el caso para el inversor seleccionado).
- La protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia está dentro de los valores de 51 y 48 Hz con una temporización máxima de 0,5 s y de mínima 3 s respectivamente y los valores de máxima y mínima tensión entre fases son 1,15 Un y 0,85 Un, respectivamente, existiendo imposibilidad de modificar los valores de ajuste de las protecciones por el usuario mediante software.
- En el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación fotovoltaica se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de distribución.

- El inversor dispone de separación galvánica entre la red de distribución de BT y la instalación fotovoltaica.

8.6 PUESTA A TIERRA

Las masas de la instalación de generación estarán conectadas a una tierra independiente y cumplirán con lo indicado en los reglamentos de seguridad y calidad industrial vigentes que sean de aplicación.

Según lo indicado en la instrucción ITC-BT-18, se procede a la puesta en tierra de las masas metálicas con el objetivo de proteger contra contactos indirectos y se colocan dispositivos de corte por intensidad AC de defecto (interruptores diferenciales).

Como sistema de instalación del neutro se adopta el de puesta a tierra TT (masas interconectadas y puestas a tierra en un punto).

En esta instalación, el circuito de puesta a tierra de la parte de corriente continua consta de circuito de cobre de 35 mm² que conecta la estructura, los módulos y todas las masas de la instalación a tierra, unidos entre sí mediante terminales, grapas o soldadura de aluminotermia.

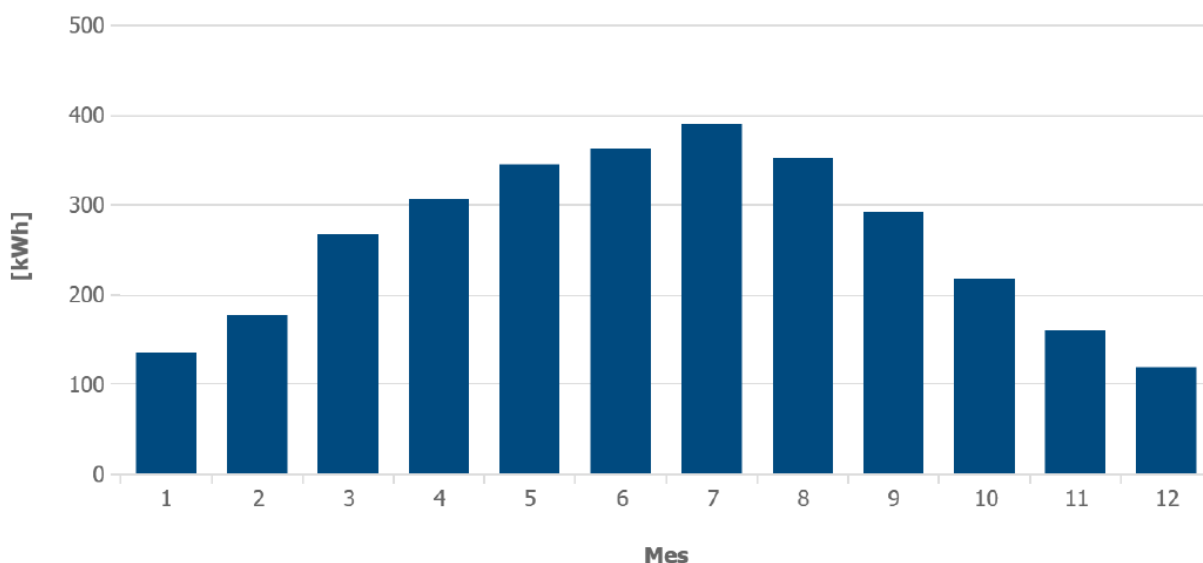
En el lado de corriente alterna, los conductores de puesta a tierra de inversores y cuadro de protecciones de corriente alterna son de cobre revestido.

9 CAPACIDAD DE GENERACIÓN:

La instalación de la planta fotovoltaica prevista en formato autoconsumo supondría alcanzar los siguientes resultados estimados para cubrir la demanda energética de la planta depuradora de aguas residuales con plena autonomía.

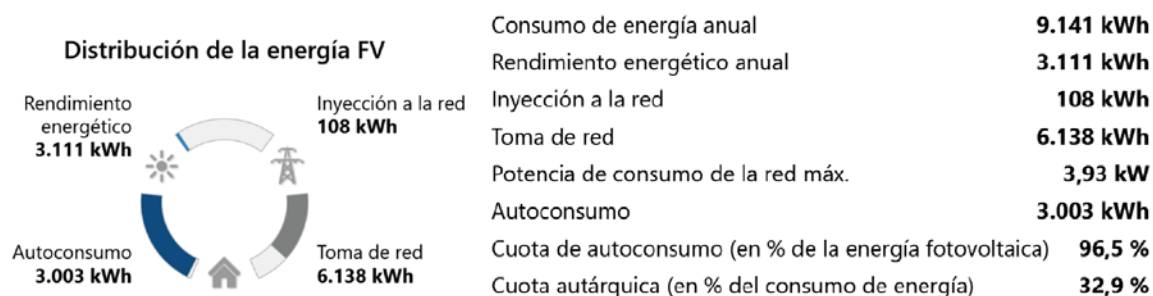
Por un lado la energía fotovoltaica máxima disponible por mes para el municipio de Belmonte de San José y la orientación e inclinación optimizadas arroja unas cantidades de:

Rendimiento energético:



Mes	Rendimiento energético [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Inyección a la red [kWh]	Toma de red [kWh]
1	134 (4,3 %)	134	0	486
2	176 (5,7 %)	176	0	384
3	266 (8,6 %)	266	0	354
4	305 (9,8 %)	300	5	300
5	344 (11,1 %)	318	26	822
6	361 (11,6 %)	328	32	872
7	389 (12,5 %)	358	31	882
8	351 (11,3 %)	342	9	378
9	291 (9,4 %)	288	3	312
10	217 (7,0 %)	217	0	403
11	159 (5,1 %)	158	0	442
12	118 (3,8 %)	118	0	502

En total el campo solar aporta según la modelización establecida 3.111 kWh disponibles en captación bruta, los cuales se destinan a cubrir un 32,9 % del consumo total de la planta, mientras que el resto de la demanda se deberá aportar con el suministro de red.



10 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)

U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro

I = Intensidad en amperios (A)

dV = Caída de tensión simple(V)

Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia

r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)

R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)

X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$\begin{aligned} \mathbf{SR} &= \mathbf{PR} + \mathbf{QR} \cdot i & |\mathbf{SR}| &= \sqrt{(\mathbf{PR}^2 + \mathbf{QR}^2)} \\ \mathbf{IR} &= \mathbf{SR}^* / \mathbf{VR}^* & \mathbf{IN} &= \mathbf{IR} + \mathbf{IS} + \mathbf{IT} \end{aligned}$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$\mathbf{dVR} = \mathbf{ZR} \cdot \mathbf{IR} + \mathbf{ZN} \cdot \mathbf{IN} \quad \mathbf{dVR1_2} = |\mathbf{VR1}| - |\mathbf{VR2}|$$

cdt Fase_Fase

$$\mathbf{dVRS} = \mathbf{ZR} \cdot \mathbf{IR} - \mathbf{ZS} \cdot \mathbf{IS} \quad \mathbf{dVRS1_2} = |\mathbf{VRS1}| - |\mathbf{VRS2}|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan \varnothing = Q / P.$$

$$Q_c = P \times (\tan \varnothing_1 - \tan \varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing_1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing_2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2 \times \pi \times f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = c t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c t U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA)
Potencia cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / Scc$$

$$UNE_EN 60909$$

$$XQ = 0.995 ZQ$$

$$RQ = 0.1 XQ$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc%
Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn)$$

$$RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn)$$

$$XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = Xu \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n)$$

$$\sigma_{max} = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)
 n: nº de pletinas por fase
 Wx: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)
 Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
 σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas $L_{m\acute{a}x}$

$$L_{m\acute{a}x} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

$L_{m\acute{a}x}$ = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), $U_{ff}/\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k_1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 $S < 120 \text{ mm}^2$, 0.9 $S = 120 \text{ mm}^2$, 0.85 $S = 150 \text{ mm}^2$, 0.8 $S = 185 \text{ mm}^2$, 0.75 $S \geq 240 \text{ mm}^2$.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

m = S_{fase}/S_{neutro} sistema TN_C, $S_{fase}/S_{protección}$ sistema TN_S, $S_{neutro}/S_{protección}$ sistema IT neutro distribuido, $S_{fase}/S_{protección}$ sistema IT neutro NO distribuido.

I_a : Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B $I_{MAG} = 5 I_n$

CURVA C $I_{MAG} = 10 I_n$

CURVA D $I_{MAG} = 20 I_n$

$k_2 = 1$ sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

EDAR	13100 W
TOTAL....	13100 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 13100

- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.81: 13980.3

- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 17320.51

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 80 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.81; Cos φ_T : 0.81; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 7526.69 Q(var): 5452.85

- Intensidades fasores: IR = 10.58-7.65i; IS = -16.89-7.46i; IT = 0.82+8.69i; IN = -5.5-6.43i

- Intensidades valor eficaz: IR = 13.05; IS = 18.47; IT = 8.73; IN = 8.45

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 20.28

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 28.41; S = 31.82; T = 26.52; N = 26.43
e(parcial):

Simple: RN = 1.28 V, 0.56%; SN = 5.61 V, 2.43%; TN = 0.99 V, 0.43%;
 Compuesta: RS = 5.76 V, 1.44%; ST = 3.93 V, 0.98%; TR = 3.99 V, 1%;
 e(total):
 Simple: RN = 1.28 V, 0.56%; **SN = 5.61 V, 2.43%**; TN = 0.99 V, 0.43%;
 Compuesta: RS = 5.76 V, 1.44%; ST = 3.93 V, 0.98%; TR = 3.99 V, 1%;

Prot. Térmica:
 Fusibles Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: EDAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 80 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.81; Cos φ_T : 0.81; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7526.69 Q(var): 5452.85
- Intensidades fasores: IR = 10.58-7.65i; IS = -16.89-7.46i; IT = 0.82+8.69i; IN = -5.5-6.43i
- Intensidades valor eficaz: IR = 13.05; IS = 18.47; IT = 8.73; IN = 8.45

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 20.28

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 28.41; S = 31.82; T = 26.52; N = 26.43

e(parcial):

Simple: RN = 1.23 V, 0.53%; SN = 5.57 V, 2.41%; TN = 0.99 V, 0.43%;

Compuesta: RS = 5.73 V, 1.43%; ST = 3.89 V, 0.97%; TR = 3.98 V, 1%;

e(total):

Simple: RN = 2.52 V, 1.09%; **SN = 11.18 V, 4.84%**; TN = 1.98 V, 0.86%;

Compuesta: RS = 11.49 V, 2.87%; ST = 7.82 V, 1.96%; TR = 7.98 V, 1.99%;

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

SUBCUADRO EDAR

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBAS	3500 W
BOMBAS	3500 W
BOMBAS	3500 W
AUXILIARES	800 W
CASETA	1800 W
TOTAL....	13100 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 13100

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 800
- Potencia Fase S (W): 1800
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R$: 0.81; $\cos \varphi_S$: 0.81; $\cos \varphi_T$: 0.81; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.4; S = 0.4; T = 0.4;
- Potencias: P(w): 4926.69 Q(var): 3502.85
- Intensidades fasores: IR = 7.11-5.06i; IS = -7.93-3.63i; IT = 0.82+8.69i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.73; IS = 8.73; IT = 8.73; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 10.54

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 45.71; S = 45.71; T = 45.71; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 2.53 V, 1.1%; **SN = 11.19 V, 4.85%**; TN = 2 V, 0.87%;

Compuesta: RS = 11.52 V, 2.88%; ST = 7.85 V, 1.96%; TR = 8 V, 2%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBAS

- Potencia nominal: 3500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos \varphi$: 0.81; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.85

- Potencias: P(w): 4105.57 Q(var): 2919.04
- Intensidades fasores: IR = 5.93-4.21i; IS = -6.61-3.03i; IT = 0.69+7.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 7.27; IS = 7.27; IT = 7.27; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 9.09

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Díámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 44.59; S = 44.59; T = 44.59; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.88 V, 0.38%; SN = 0.89 V, 0.38%; TN = 0.91 V, 0.39%;

Compuesta: RS = 1.54 V, 0.39%; ST = 1.54 V, 0.38%; TR = 1.55 V, 0.39%;

e(total):

Simple: RN = 3.42 V, 1.48%; **SN = 12.08 V, 5.23% ADMIS (6.5% MAX.)**; TN = 2.91 V, 1.26%;

Compuesta: RS = 13.06 V, 3.27%; ST = 9.39 V, 2.35%; TR = 9.55 V, 2.39%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AUXILIARES

- Potencia nominal: 800 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 800 Q(var): 600

- Intensidades fasores: IR = 3.46-2.6i; IS = 0; IT = 0; IN = 3.46-2.6i

- Intensidades valor eficaz: IR = 4.33; IS = 0; IT = 0; IN = 4.33

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 4.33

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.63; S = 40; T = 40; N = 41.63

e(parcial): RN = 1.02 V, 0.44%;

e(total): **RN = 3.54 V, 1.53% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CASETA

- Potencia nominal: 1800 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1800 Q(var): 1350

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -8.96-3.83i; IT = 0; IN = -8.96-3.83i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 9.74; IT = 0; IN = 9.74

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 9.74

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 48.24; T = 40; N = 48.24

e(parcial): SN = 1.18 V, 0.51%;

e(total): **SN = 12.35 V, 5.35% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	7526.69	80	4x6+TTx6Cu	18.47	57	2.43	2.43	50
EDAR	7526.69	80	4x6+TTx6Cu	18.47	57	2.41	4.84	50

Subcuadro EDAR

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	4926.69	0.3	4x2.5Cu	8.73	20	0.01	4.85	
BOMBAS	4105.57	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.27	24	0.38	5.23	20
BOMBAS	4105.57	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.27	22	0.38	5.23	20
BOMBAS	4105.57	20	3x2.5+TTx2.5Cu	7.27	22	0.38	5.23	20
AUXILIARES	800	20	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	24	0.44	1.53	20
CASETA	1800	10	2x2.5+TTx2.5Cu	9.74	24	0.51	5.35	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
	0.3	4x2.5Cu	0.616		0.613	168.55			
BOMBAS	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.613	4.5	0.455	207.75	16;C		
BOMBAS	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.613	4.5	0.455	207.75	16;C		
BOMBAS	20	3x2.5+TTx2.5Cu	0.613	4.5	0.455	207.75	16;C		
AUXILIARES	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.309	4.5	0.229	120.52	16;C		R
CASETA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.309	4.5	0.229	120.52	16;C		R

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.
 M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm
 de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.
 de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

11 CONCLUSIONES

Como se puede observar, mediante los cálculos anteriores queda justificada la acometida eléctrica entre el antiguo punto de suministro y la nueva posición de la EDAR.

En Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano
Col. Nº: 23.981

ANEXO 1

FICHA TÉCNICAS

DEEP BLUE 3.0

Mono

505W MBB Half-cell Module
JAM66S30 480-505/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

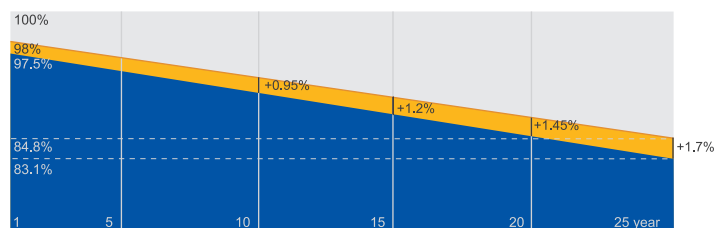


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

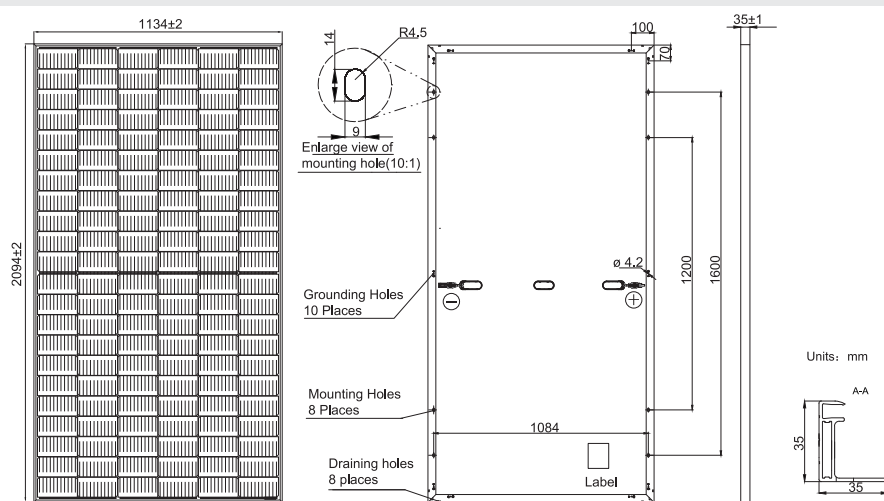
Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS

SPECIFICATIONS



Cell	Mono
Weight	26.3kg±3%
Dimensions	2094±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	132(6×22)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 682pcs/40ft Container

Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	480	485	490	495	500	505
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	45.07	45.20	45.33	45.46	45.59	45.72
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	37.62	37.81	37.99	38.17	38.35	38.53
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.2	20.4	20.6	20.8	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

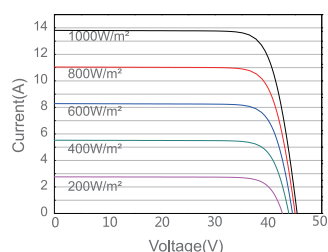
ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

OPERATING CONDITIONS

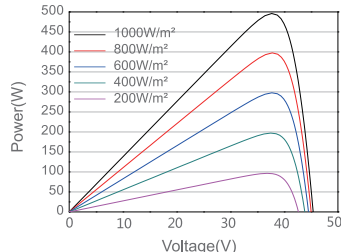
TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR		
Rated Max Power(P _{max}) [W]	363	367	370	374	378	382	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	42.15	42.30	42.43	42.58	42.72	42.86	Operating Temperature	-40°C~+85°C
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	35.54	35.67	35.76	35.84	35.93	36.02	Maximum Series Fuse Rating	25A
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	10.99	11.06	11.13	11.20	11.27	11.34	Maximum Static Load, Front* Maximum Static Load, Back*	5400Pa(112lb/ft ²) 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.21	10.28	10.36	10.44	10.52	10.60	NOCT	45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
							Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

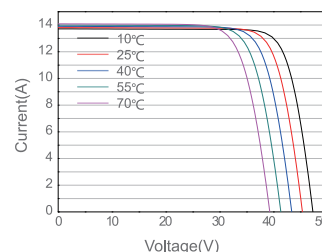
Current-Voltage Curve JAM66S30-495/MR



Power-Voltage Curve JAM66S30-495/MR



Current-Voltage Curve JAM66S30-495/MR





Sunny Tripower con SMA Smart Connected

3.0 / 4.0 / 5.0 / 6.0

Mayor rendimiento para los hogares particulares: generación inteligente de la energía solar



Compacto

- Montaje por parte de una sola persona gracias al bajo peso de 17 kg
- Mínima necesidad de espacio gracias al diseño compacto

Cómodo

- Instalación 100 % plug & play
- Monitorización en línea gratuita por medio de SMA Energy App
- Servicio automatizado mediante SMA Smart Connected
- Extensión de la garantía del fabricante de 5 a 10 años de forma gratuita

De gran rendimiento

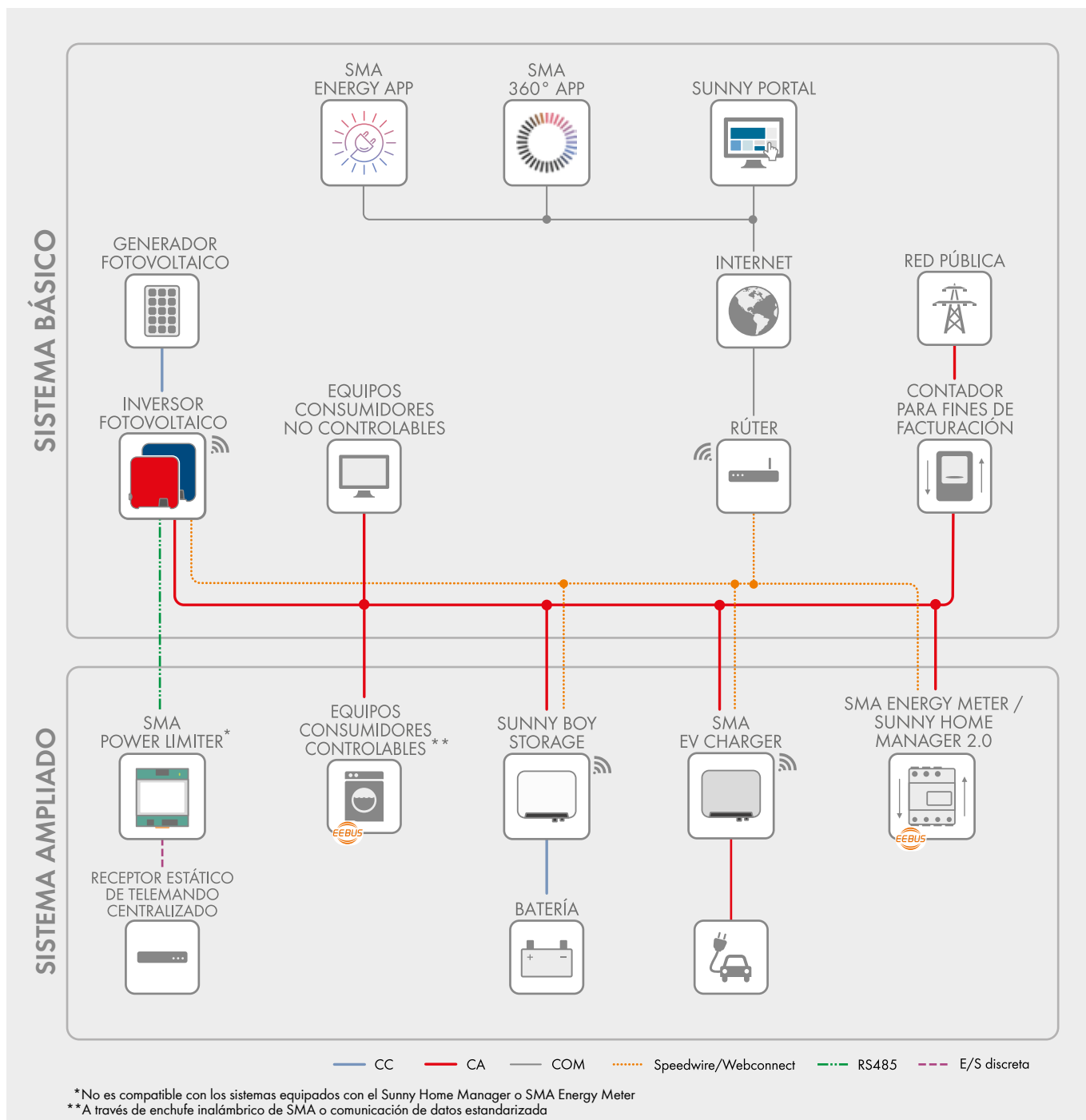
- Aprovechamiento de la energía sobrante por la limitación de la potencia activa dinámica
- Aumento del rendimiento sin trabajo de montaje gracias a la gestión de sombras integrada SMA ShadeFix

Combinable

- Ampliable en cualquier momento con gestión inteligente de la energía y soluciones de almacenamiento
- Ampliables con el SMA Power Limiter para el uso de un receptor estático de telemando centralizado

El nuevo Sunny Tripower 3.0-6.0 garantiza máximos rendimientos energéticos para los hogares particulares.

Este combina el servicio integrado SMA Smart Connected con una tecnología inteligente para cualquier requisito del entorno. El equipo es fácil de instalar gracias a su diseño extremadamente sencillo. Mediante la interfaz web integrada, el Sunny Tripower puede ponerse rápidamente en funcionamiento a través del teléfono inteligente o la tableta. Para requisitos especiales en el techo, el SMA ShadeFix garantiza un máximo rendimiento de la instalación fotovoltaica. Los estándares de comunicación actuales hacen que el inversor pueda ampliarse con seguridad para el futuro y de forma flexible en cualquier momento con la gestión inteligente de la energía y las soluciones de almacenamiento de SMA.



Funciones del SISTEMA BÁSICO

- Puesta en marcha sencilla gracias a la interfaz WLAN y Speedwire integrada
- Transparencia máxima gracias a la visualización en Sunny Portal / SMA Energy App
- Seguridad de la inversión por medio de SMA Smart Connected
- Modbus como interfaz de tercero

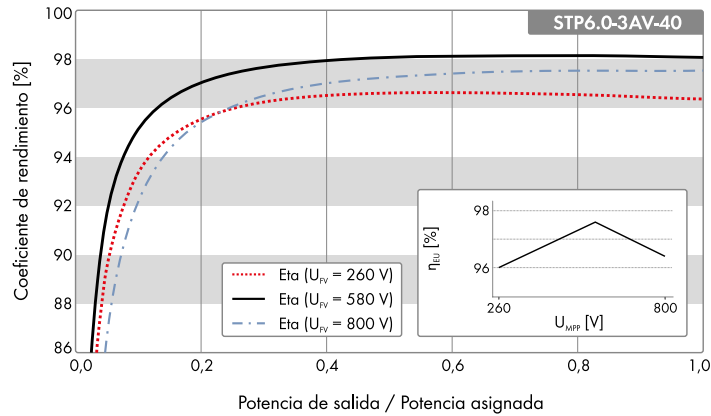
Funciones del SISTEMA AMPLIADO

- Funciones del sistema básico
- Reducción del consumo de la red y aumento del autoconsumo mediante el aprovechamiento de la energía fotovoltaica almacenada provisionalmente
- Máximo aprovechamiento de la energía con una carga basada en la previsión
- Autoconsumo ampliado gracias a una gestión de la carga inteligente
- El SMA Power Limiter permite conectar los receptores estáticos de telemando centralizado de forma sencilla

Con SMA Energy Meter

- Rendimiento máximo de la planta gracias a la limitación dinámica de la inyección a red entre el 0 % y el 100 %
- Visualización de los consumos energéticos

Curva de rendimiento



Accesorios (opcional)



Datos técnicos	Sunny Tripower 3.0	Sunny Tripower 4.0	Sunny Tripower 5.0	Sunny Tripower 6.0
Entrada (CC)				
Potencia máx. del generador fotovoltaico	6000 Wp	8000 Wp	9000 Wp	9000 Wp
Tensión de entrada máx.	850 V	850 V	850 V	850 V
Rango de tensión del MPP	140 V a 800 V	175 V a 800 V	215 V a 800 V	260 V a 800 V
Tensión asignada de entrada	580 V			
Tensión de entrada mín./de inicio	125 V/175 V			
Corriente máx. de entrada utilizable, entradas: A / B	12 A/12 A			
Corriente de cortocircuito máx. por entrada A/B	18 A/18 A			
Número de entradas de MPP independientes/strings por entrada de MPP	2/A:1; B:1			
Salida (CA)				
Potencia asignada (a 230 V, 50 Hz)	3000 W	4000 W	5000 W	6000 W
Potencia máx. aparente de CA	3000 VA	4000 VA	5000 VA	6000 VA
Tensión nominal de CA	3/N/PE; 220 V/380 V 3/N/PE; 230 V/400 V 3/N/PE; 240 V/415 V			
Rango de tensión de CA	180 V a 280 V			
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz/45 Hz a 55 Hz 60 Hz/55 Hz a 65 Hz			
Frecuencia asignada de red/tensión asignada de red	50 Hz/230 V			
Corriente máx. de salida	3 x 4,5 A	3 x 5,8 A	3 x 7,6 A	3 x 9,1 A
Factor de potencia a potencia asignada/factor de desfase ajustable	1/de 0,8 inductivo a 0,8 capacitivo			
Fases de inyección/fases de conexión	3/3			
Rendimiento				
Rendimiento máx./rendimiento europeo	98,2 %/96,5 %	98,2 %/97,1 %	98,2 %/97,4 %	98,2 %/97,6 %
Dispositivos de protección				
Punto de desconexión en el lado de entrada	●			
Monitorización de toma a tierra/monitorización de red	● / ●			
Protección contra polarización inversa de CC/resistencia al cortocircuito de CA/con separación galvánica	● / ● / –			
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	●			
Clase de protección (según IEC 61140)/categoría de sobretensión (según IEC 60664-1)	I/III			
Datos generales				
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	435 mm/470 mm/176 mm (17,1 in/18,5 in/6,9 in)			
Peso	17 kg (37,4 lb)			
Rango de temperatura de funcionamiento	De -25 °C a +60 °C (de -13 °F a +140 °F)			
Emisión sonora, típica	30 dB(A)			
Autoconsumo (nocturno)	5,0 W			
Topología / Sistema de refrigeración	Sin transformador / Convección			
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65			
Clase climática (según IEC 60721-3-4)	4K4H			
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %			
Equipamiento				
Conexión de CC/CA	SUNCLIX/conector de enchufe de CA			
Visualización a través de teléfono inteligente, tableta o portátil	●			
Interfaces: WLAN / Ethernet / RS485	▲ / ● / ●			
Protocolos de comunicación	Modbus (SMA, Sunspec), Webconnect, SMA Data			
Gestión de sombras: SMA ShadeFix (integrada)	●			
Garantía: 5/10/15 años	● / ●* / ○			
Certificados y autorizaciones (otros a petición)	AS4777.2, C10/11, CE, CEI 0-21, DEWA 2016, DIN EN 62109-1/IEC 62109-1, DIN EN 62109-2/IEC 62109-2, DK1/2 Typ A, EN 50549-1, EN 62116, G98-1, G99-1, IEC 61727, IEC 61728, IEC 61729, IEC 61730, IEC 61731, IEC 61732, IEC 61733, IEC 61734, IEC 61735, IEC 61736, IEC 61737, IEC 61738, IEC 61739, IEC 61740, IEC 61741, IEC 61742, IEC 61743, IEC 61744, IEC 61745, IEC 61746, IEC 61747, IEC 61748, IEC 61749, IEC 61750, IEC 61751, IEC 61752, IEC 61753, IEC 61754, IEC 61755, IEC 61756, IEC 61757, IEC 61758, IEC 61759, IEC 61760, IEC 61761, IEC 61762, IEC 61763, IEC 61764, IEC 61765, IEC 61766, IEC 61767, IEC 61768, IEC 61769, IEC 61770, IEC 61771, IEC 61772, IEC 61773, IEC 61774, IEC 61775, IEC 61776, IEC 61777, IEC 61778, IEC 61779, IEC 61780, IEC 61781, IEC 61782, IEC 61783, IEC 61784, IEC 61785, IEC 61786, IEC 61787, IEC 61788, IEC 61789, IEC 61790, IEC 61791, IEC 61792, IEC 61793, IEC 61794, IEC 61795, IEC 61796, IEC 61797, IEC 61798, IEC 61799, IEC 61800, IEC 61801, IEC 61802, IEC 61803, IEC 61804, IEC 61805, IEC 61806, IEC 61807, IEC 61808, IEC 61809, IEC 61810, IEC 61811, IEC 61812, IEC 61813, IEC 61814, IEC 61815, IEC 61816, IEC 61817, IEC 61818, IEC 61819, IEC 61820, IEC 61821, IEC 61822, IEC 61823, IEC 61824, IEC 61825, IEC 61826, IEC 61827, IEC 61828, IEC 61829, IEC 61830, IEC 61831, IEC 61832, IEC 61833, IEC 61834, IEC 61835, IEC 61836, IEC 61837, IEC 61838, IEC 61839, IEC 61840, IEC 61841, IEC 61842, IEC 61843, IEC 61844, IEC 61845, IEC 61846, IEC 61847, IEC 61848, IEC 61849, IEC 61850, IEC 61851, IEC 61852, IEC 61853, IEC 61854, IEC 61855, IEC 61856, IEC 61857, IEC 61858, IEC 61859, IEC 61860, IEC 61861, IEC 61862, IEC 61863, IEC 61864, IEC 61865, IEC 61866, IEC 61867, IEC 61868, IEC 61869, IEC 61870, IEC 61871, IEC 61872, IEC 61873, IEC 61874, IEC 61875, IEC 61876, IEC 61877, IEC 61878, IEC 61879, IEC 61880, IEC 61881, IEC 61882, IEC 61883, IEC 61884, IEC 61885, IEC 61886, IEC 61887, IEC 61888, IEC 61889, IEC 61890, IEC 61891, IEC 61892, IEC 61893, IEC 61894, IEC 61895, IEC 61896, IEC 61897, IEC 61898, IEC 61899, IEC 61900, IEC 61901, IEC 61902, IEC 61903, IEC 61904, IEC 61905, IEC 61906, IEC 61907, IEC 61908, IEC 61909, IEC 61910, IEC 61911, IEC 61912, IEC 61913, IEC 61914, IEC 61915, IEC 61916, IEC 61917, IEC 61918, IEC 61919, IEC 61920, IEC 61921, IEC 61922, IEC 61923, IEC 61924, IEC 61925, IEC 61926, IEC 61927, IEC 61928, IEC 61929, IEC 61930, IEC 61931, IEC 61932, IEC 61933, IEC 61934, IEC 61935, IEC 61936, IEC 61937, IEC 61938, IEC 61939, IEC 61940, IEC 61941, IEC 61942, IEC 61943, IEC 61944, IEC 61945, IEC 61946, IEC 61947, IEC 61948, IEC 61949, IEC 61950, IEC 61951, IEC 61952, IEC 61953, IEC 61954, IEC 61955, IEC 61956, IEC 61957, IEC 61958, IEC 61959, IEC 61960, IEC 61961, IEC 61962, IEC 61963, IEC 61964, IEC 61965, IEC 61966, IEC 61967, IEC			

● De serie ○ Opcional – No disponible ▲ Según la disponibilidad Datos en condiciones nominales Versión de 2/2023

*) Al registrar el equipo a través de la página web de registro de productos de SMA (sma-service.com). Son aplicables las condiciones de la garantía del fabricante de SMA. Más información en SMA-Solar.com

Sunny Tripower 3.0 / 4.0 / 5.0 / 6.0



SMA ShadeFix - Optimización inteligente del rendimiento energético

Sus características probadas y sus soluciones de software integradas garantizan una optimización del rendimiento a lo largo de toda la vida útil de la planta, incluso en condiciones de sombra. SMA ShadeFix es un software para inversores patentado destinado a optimizar el rendimiento energético prácticamente en cualquier situación. La monitorización de inversores SMA Smart Connected ofrece seguridad adicional, ya que permite detectar errores con antelación y emite una notificación automática al instalador.



SMA Smart Connected - Comunicación proactiva en caso de errores

SMA Smart Connected* es la monitorización gratuita del inversor a través del Sunny Portal de SMA. Si se produce un error en un inversor, SMA informa de manera proactiva al operador de la planta y al instalador. Esto permite ahorrar valiosas horas de trabajo y costes.

Con SMA Smart Connected, el instalador se beneficia del diagnóstico rápido de SMA, lo que le permite solucionar los errores con rapidez y ofrecer al cliente atractivas prestaciones adicionales.

*) Para más detalles, véase el documento "Descripción de los servicios: SMA SMART CONNECTED"

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 14: TOPOGRAFÍA

TOPOGRAFÍA

1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

Los trabajos topográficos realizados tienen por objeto la toma de datos en terreno para la implantación de proyecto de la nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José, quedando definida la planimetría y altimetría de los puntos más significativos de las parcelas afectadas por el proyecto.

En concreto, se ha realizado el levantamiento topográfico:

- En base a los trazados de las calles donde se proyecta la ejecución de la conexión de la EDAR con la red de saneamiento en la zona del Barranco de la Luna o de las Tozas en la población de Belmonte de San José (TE).
- Se realiza un levantamiento mediante GPS.

2. INSTRUMENTAL UTILIZADO.

Para el levantamiento topográfico se han utilizado los equipos que se indican a continuación.

- **Trabajo de campo.**

Para realizar los trabajos de topografía clásica sin obstáculos verticales (árboles, edificios, etc.) se utilizó el instrumental siguiente:

- Instrumento: G.P.S. LEICA modelo GS18 T.
- Tipo: SmarCheck. Compensación de la inclinación tiempo real.
- Tipo de observación: Leica RTKplus.
- Equipo utilizado en el móvil.
 - o Receptor LEICA GS18 T.
 - o Antena geodésica LEICA AX1202 Doble frecuencia.
 - o Jalón de fibra de carbono GLS30.
 - o Baterías estándar GEB334.
 - o Libreta colectora LEICA CS20 LTE con Leica Captivate.

- **Trabajo de gabinete.**

Una vez obtenidos los datos de campo del taquimétrico se procede al tratamiento informático de los mismos. Los datos de campo se descargan en la oficina con el programa de Leica Geosystems. Posteriormente, se tratan bajo el programa MDT versión 5.2 para Autocad (o compatible).

Se realiza un plano a escala 1:1.000 en el que se representan los datos tomados generando un modelo digital del terreno con curvas de nivel.

3. SISTEMA DE COORDENADAS.

Se han obtenido las coordenadas para el levantamiento mediante el posicionamiento por satélite conectándose a La Red de Geodésia Activa de Aragón (ARAGEA). Este es un servicio de posicionamiento de alta precisión con receptores GNSS (Sistema de Navegación por Satélite) dentro del territorio de Aragón en datum ETRS89, dentro de un marco coherente con la Red REGENTE y las estaciones permanentes del IGN y otros suministradores externos pero públicos. Dicha red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS en tiempo real RTK.

Al mismo tiempo, el sistema constituye un marco de referencia geodésico activo en ETRS89, que sustituye y complementa con ventajas a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos.

4. LISTADO DE PUNTOS.

PUNTOS EN ETRS89 HUSO30				
PUNTO	X	Y	Z	CÓDIGO
1	747344.016	4529151.555	638.993	M
2	747343.115	4529154.918	638.434	M
3	747341.178	4529161.372	637.508	M
4	747339.589	4529166.045	636.785	M
5	747336.189	4529171.382	636.043	M
6	747335.620	4529171.515	635.991	M
7	747333.427	4529175.076	635.744	M
8	747331.186	4529176.569	635.704	M
9	747324.414	4529178.462	635.736	M
10	747350.368	4529150.449	639.643	ED
11	747349.737	4529156.399	639.813	ED
12	747349.243	4529160.779	639.474	ED
13	747349.403	4529164.664	640.170	ED
14	747348.814	4529164.741	640.007	CT
15	747348.192	4529167.000	640.051	CT
16	747348.184	4529168.486	639.872	CT
17	747348.688	4529168.645	640.210	CT
18	747348.804	4529169.804	640.156	CT
19	747348.316	4529170.089	639.715	CT
20	747347.904	4529171.670	639.657	CT
21	747348.122	4529173.038	639.803	CT
22	747347.754	4529175.698	639.687	CT
23	747346.624	4529180.062	639.523	CT

24	747346.540	4529182.367	639.217	CT
25	747347.428	4529185.566	638.991	CT
26	747347.123	4529189.618	638.609	CT
27	747346.347	4529191.504	638.438	CT
28	747345.655	4529192.209	638.222	CT
29	747344.551	4529193.007	637.450	CT
30	747345.631	4529193.610	638.098	CT
31	747346.321	4529194.106	638.156	CT
32	747347.060	4529195.460	638.081	CT
33	747348.192	4529195.791	638.084	CT
34	747348.377	4529197.733	637.916	CT
35	747349.547	4529199.517	637.849	CT
36	747350.656	4529200.948	637.860	CT
37	747350.533	4529202.272	637.788	CT
38	747349.832	4529203.155	637.593	CT
39	747350.541	4529205.066	637.563	CT
40	747350.931	4529207.174	637.348	CT
41	747351.067	4529209.328	637.321	CT
42	747351.309	4529210.778	637.221	CT
43	747351.845	4529213.016	637.069	CT
44	747352.428	4529215.472	636.955	CT
45	747352.424	4529216.606	636.894	CT
46	747353.681	4529218.397	636.861	CT
47	747355.516	4529219.487	636.790	CT
48	747356.170	4529220.199	636.764	CT
49	747356.319	4529219.521	636.738	CT
50	747357.713	4529219.190	636.631	CT
51	747357.594	4529221.103	636.691	CT
52	747357.791	4529221.891	636.446	CT
53	747358.691	4529222.243	636.177	CT
54	747359.273	4529223.378	635.470	CT
55	747359.626	4529223.861	635.234	CT
56	747360.841	4529223.889	635.130	CT
57	747360.888	4529224.558	634.744	CT
58	747361.538	4529225.444	633.859	CT
59	747361.683	4529226.909	632.782	CT
60	747361.630	4529228.303	632.093	CT
61	747365.993	4529235.015	627.361	PT

62	747363.806	4529234.146	627.501	PT
63	747361.458	4529232.599	627.628	PT
64	747360.037	4529232.070	627.681	PT
65	747356.791	4529229.853	627.870	PT
66	747354.703	4529228.102	628.105	PT
67	747352.292	4529225.796	628.308	PT
68	747351.470	4529224.924	628.446	PT
69	747349.276	4529222.929	628.774	PT
70	747347.124	4529221.323	628.943	PT
71	747345.767	4529219.292	629.335	PT
72	747344.330	4529216.570	629.459	PT
73	747343.277	4529212.865	629.991	PT
74	747342.652	4529209.464	630.506	PT
75	747341.895	4529205.834	631.065	PT
76	747342.351	4529205.151	631.378	RALC
77	747342.410	4529204.442	631.325	PT
78	747342.001	4529203.427	631.449	PT
79	747342.012	4529203.021	631.757	AELE
80	747341.881	4529202.204	631.791	AELE
81	747342.252	4529202.160	631.930	AELE
82	747342.358	4529202.957	631.773	AELE
83	747342.033	4529201.890	631.794	PT
84	747341.857	4529199.533	632.123	PT
85	747342.415	4529197.512	632.547	PT
86	747342.512	4529194.451	633.177	PT
87	747343.894	4529192.766	633.844	PT
88	747344.661	4529191.892	634.460	PT
89	747344.350	4529189.663	634.365	PT
90	747344.678	4529187.761	634.961	PT
91	747343.663	4529186.037	634.475	PT
92	747343.672	4529184.135	634.786	PT
93	747343.664	4529181.815	635.108	PT
94	747343.833	4529179.418	635.393	PT
95	747343.674	4529177.116	635.646	PT
96	747343.993	4529175.415	636.042	PT
97	747344.208	4529172.891	636.276	PT
98	747344.220	4529170.994	636.436	PT
99	747344.923	4529168.439	636.946	PT

100	747345.322	4529166.365	637.009	PT
101	747345.354	4529164.301	637.358	PT
102	747345.309	4529161.811	637.609	PT
103	747345.991	4529159.265	637.923	PT
104	747346.827	4529157.166	638.250	PT
105	747347.291	4529154.879	638.569	PT
106	747349.665	4529153.517	639.568	PT
107	747345.664	4529164.580	638.774	MT
108	747345.808	4529165.135	639.015	MT
109	747345.729	4529165.836	639.143	MT
110	747345.437	4529166.699	638.683	MT
111	747345.175	4529167.431	638.193	MT
112	747345.005	4529168.259	637.538	MT
113	747348.347	4529165.481	639.320	MT
114	747348.213	4529166.515	639.162	MT
115	747348.164	4529167.808	639.043	MT
116	747348.135	4529168.705	638.756	MT
117	747348.381	4529170.060	638.870	MT
118	747347.439	4529172.013	638.089	MT
119	747346.741	4529173.501	637.565	MT
120	747345.909	4529174.966	637.066	MT
121	747345.550	4529176.418	636.925	MT
122	747345.634	4529178.546	636.943	MT
123	747345.213	4529180.391	636.663	MT
124	747345.303	4529181.982	636.641	MT
125	747345.525	4529184.737	636.289	MT
126	747345.293	4529186.206	635.778	MT
127	747345.912	4529188.391	636.179	MT
128	747345.627	4529189.675	635.778	MT
129	747345.692	4529196.849	634.451	MT
130	747346.356	4529198.012	634.629	MT
131	747345.786	4529199.103	633.884	MT
132	747346.440	4529200.792	633.718	MT
133	747347.220	4529203.260	633.627	MT
134	747347.521	4529205.168	633.559	MT
135	747349.493	4529210.075	634.112	MT
136	747350.807	4529213.563	633.950	MT
137	747351.849	4529214.951	634.356	MT

138	747352.556	4529217.455	634.034	MT
139	747353.286	4529218.702	634.233	MT
140	747342.400	4529227.965	628.388	M
141	747343.294	4529229.394	628.032	M
142	747343.485	4529229.947	628.002	M
143	747343.653	4529231.965	627.670	M
144	747343.823	4529234.165	627.394	M
145	747343.836	4529235.546	627.135	M
146	747343.696	4529236.468	626.926	M
147	747343.294	4529238.128	626.759	M
148	747342.447	4529239.856	626.940	M
149	747343.127	4529240.375	626.694	M
150	747344.534	4529241.050	626.512	M
151	747346.411	4529241.914	626.474	M
152	747346.450	4529241.943	626.463	V
153	747347.895	4529243.838	626.390	V
154	747341.949	4529239.646	627.537	M1
155	747342.622	4529238.634	627.277	M1
156	747343.125	4529238.049	627.562	M1
157	747343.289	4529236.846	627.883	M1
158	747343.707	4529235.109	627.898	M1
159	747343.728	4529233.633	627.999	M1
160	747343.695	4529231.911	628.229	M1
161	747343.433	4529229.938	628.339	M1
162	747343.007	4529228.905	628.182	M1
163	747337.333	4529238.161	627.827	M
164	747338.197	4529236.176	628.117	M
165	747338.244	4529235.224	628.052	M
166	747338.034	4529232.780	628.153	M
167	747337.841	4529230.278	628.428	M
168	747337.859	4529230.267	628.461	M
169	747337.651	4529226.795	628.760	M
170	747337.334	4529223.402	629.148	M
171	747337.003	4529219.231	629.657	M
172	747336.839	4529217.013	629.910	M
173	747336.584	4529213.433	630.306	M
174	747336.280	4529209.544	630.884	M
175	747336.036	4529206.584	631.352	M

176	747336.583	4529203.549	631.470	M
177	747336.912	4529200.367	631.849	M
178	747337.465	4529197.760	632.145	M
179	747337.537	4529195.070	632.498	M
180	747336.462	4529192.349	633.741	M1
181	747337.000	4529194.132	633.236	M1
182	747337.106	4529195.304	633.240	M1
183	747336.393	4529197.637	632.876	M1
184	747336.133	4529200.445	632.302	M1
185	747335.841	4529203.392	632.190	M1
186	747335.842	4529206.511	632.337	M1
187	747335.994	4529209.583	631.724	M1
188	747336.229	4529211.289	631.301	M1
189	747336.383	4529213.220	630.956	M1
190	747336.275	4529214.465	630.720	M1
191	747336.720	4529217.315	630.618	M1
192	747336.755	4529219.647	630.719	M1
193	747337.229	4529224.051	630.382	M1
194	747337.387	4529227.644	630.063	M1
195	747337.708	4529231.101	629.826	M1
196	747338.016	4529235.696	629.014	M1
197	747336.850	4529238.276	629.005	M1
198	747339.275	4529239.624	627.711	CAM
199	747337.589	4529238.131	627.780	CAM
200	747341.006	4529236.374	627.951	CAM
201	747341.794	4529232.478	628.152	CAM
202	747342.232	4529228.488	628.362	CAM
203	747338.950	4529229.236	628.370	CAM
204	747339.205	4529232.682	628.114	CAM
205	747338.644	4529236.132	627.909	CAM
206	747339.211	4529226.488	628.612	CAM
207	747339.081	4529224.225	628.830	CAM
208	747338.861	4529220.534	629.236	CAM
209	747338.541	4529217.175	629.665	CAM
210	747338.135	4529213.045	630.170	CAM
211	747337.722	4529208.357	630.758	CAM
212	747337.645	4529204.902	631.205	CAM
213	747337.963	4529201.149	631.652	CAM

214	747338.100	4529196.939	632.255	CAM
215	747338.036	4529193.345	632.770	CAM
216	747337.815	4529189.664	633.288	CAM
217	747337.610	4529186.697	633.684	CAM
218	747336.679	4529183.788	634.088	CAM
219	747336.404	4529180.683	634.559	CAM
220	747337.099	4529177.304	635.077	CAM
221	747337.884	4529174.140	635.557	CAM
222	747338.853	4529170.839	636.006	CAM
223	747339.697	4529167.690	636.492	CAM
224	747340.387	4529164.865	636.987	CAM
225	747341.273	4529161.750	637.426	CAM
226	747342.494	4529157.940	637.945	CAM
227	747346.494	4529157.192	638.164	CAM
228	747345.306	4529160.833	637.675	CAM
229	747344.509	4529165.284	637.048	CAM
230	747343.864	4529168.968	636.510	CAM
231	747343.500	4529172.741	636.055	CAM
232	747343.043	4529177.294	635.344	CAM
233	747342.645	4529182.216	634.587	CAM
234	747342.092	4529187.082	633.751	CAM
235	747341.741	4529192.095	632.986	CAM
236	747341.602	4529196.234	632.348	CAM
237	747341.257	4529201.183	631.651	CAM
238	747341.359	4529205.644	630.978	CAM
239	747342.437	4529210.226	630.324	CAM
240	747343.364	4529215.188	629.639	CAM
241	747345.277	4529221.349	628.790	CAM
242	747346.228	4529225.753	628.180	CAM
243	747347.945	4529229.839	627.317	CAM
244	747349.830	4529233.444	626.448	CAM
245	747352.424	4529236.806	625.486	CAM
246	747355.628	4529240.121	624.454	CAM
247	747358.880	4529242.678	623.630	CAM
248	747362.529	4529245.778	622.877	CAM
249	747369.416	4529251.623	622.115	CAM
250	747372.523	4529256.763	621.464	CAM
251	747374.548	4529259.731	621.175	CAM

252	747377.636	4529262.598	620.972	CAM
253	747379.942	4529264.318	620.921	CAM
254	747379.294	4529262.315	620.066	H2O
255	747379.640	4529263.158	620.597	H2O
256	747378.067	4529260.687	620.503	H2O
257	747375.784	4529266.869	620.179	H2O
258	747369.258	4529263.589	621.508	RALC
259	747363.469	4529261.872	621.479	RALC
260	747362.646	4529264.337	621.407	M
261	747362.299	4529266.975	621.497	M
262	747361.015	4529260.970	621.746	M
263	747358.924	4529257.036	622.237	M
264	747356.761	4529254.185	622.856	M
265	747353.815	4529250.032	623.812	M
266	747350.919	4529246.014	624.931	M
267	747348.327	4529243.625	626.298	M
268	747342.809	4529228.300	628.254	CAM
269	747344.283	4529231.025	627.630	CAM
270	747345.865	4529234.918	626.918	CAM
271	747348.373	4529238.467	626.037	CAM
272	747351.593	4529242.097	624.936	CAM
273	747354.747	4529245.261	623.889	CAM
274	747358.092	4529249.118	622.999	CAM
275	747361.634	4529252.462	622.337	CAM
276	747367.229	4529257.113	621.714	CAM
277	747370.963	4529260.308	621.278	CAM
278	747374.859	4529263.111	621.093	CAM
279	747376.728	4529265.694	620.916	CAM
280	747373.770	4529265.679	620.573	
281	747371.274	4529266.707	620.487	
282	747370.490	4529263.462	621.044	
283	747369.697	4529263.324	621.094	ISLA
284	747368.902	4529263.749	621.189	ISLA
285	747369.544	4529264.120	621.055	ISLA
286	747368.941	4529264.932	621.090	
287	747368.389	4529261.790	621.267	
288	747365.918	4529263.711	621.335	
289	747363.935	4529263.658	621.386	

290	747365.523	4529260.399	621.500	
291	747362.475	4529258.922	621.691	
292	747362.836	4529255.826	621.883	
293	747359.456	4529253.591	622.311	
294	747356.722	4529249.930	623.026	
295	747353.373	4529246.141	624.074	
296	747350.948	4529243.785	625.043	
297	747349.503	4529241.626	625.652	
298	747346.053	4529239.172	626.465	
299	747344.565	4529236.370	626.757	
300	747344.512	4529232.681	627.330	
301	747345.506	4529229.229	627.738	
302	747348.550	4529232.562	626.852	
303	747349.306	4529237.460	625.987	
304	747354.406	4529240.136	624.643	
305	747357.146	4529246.511	623.419	
306	747362.932	4529247.936	622.640	
307	747367.139	4529251.495	622.102	
308	747370.465	4529257.839	621.455	
309	747374.365	4529255.479	621.511	
310	747368.291	4529247.960	622.361	PT
311	747366.391	4529246.597	622.713	PT
312	747362.614	4529242.627	623.802	PT
313	747358.086	4529238.843	624.602	PT
314	747355.693	4529236.837	625.429	PT
315	747352.825	4529233.267	626.515	PT
316	747348.582	4529230.305	627.031	
317	747351.305	4529234.005	626.098	
318	747353.732	4529236.891	625.203	
319	747357.333	4529240.686	623.983	
320	747349.012	4529225.202	628.251	
321	747352.335	4529228.143	627.910	
322	747354.664	4529230.663	627.605	
323	747356.755	4529233.551	627.355	
324	747359.792	4529233.131	627.350	
325	747361.939	4529237.013	627.097	
326	747364.981	4529235.988	627.294	
327	747367.538	4529239.249	627.134	

328	747370.238	4529244.266	626.938	CT
329	747369.014	4529241.789	627.027	CT
330	747366.995	4529240.556	626.958	CT
331	747364.827	4529238.942	627.088	CT
332	747361.699	4529237.842	626.952	CT
333	747359.115	4529236.346	627.265	CT
334	747358.131	4529234.614	627.213	CT
335	747356.241	4529234.209	627.252	CT
336	747354.209	4529233.120	627.373	CT
337	747353.056	4529231.243	627.630	CT
338	747351.290	4529230.278	627.431	
339	747351.139	4529231.893	626.814	
340	747349.701	4529229.683	627.468	
341	747380.036	4529246.762	626.314	CT
342	747383.105	4529246.418	626.209	CT
343	747386.787	4529244.812	626.038	CT
344	747393.754	4529243.802	625.876	CT
345	747398.413	4529242.000	625.775	CT
346	747402.665	4529240.535	625.926	CT
347	747420.967	4529230.871	625.653	CT
348	747426.917	4529228.428	625.456	CT
349	747432.307	4529226.254	625.132	CT
350	747438.326	4529223.893	624.849	CT
351	747443.719	4529223.125	624.511	CT
352	747473.975	4529227.553	625.079	CT
353	747478.838	4529226.710	625.285	CT
354	747483.744	4529223.457	625.731	CT
355	747493.480	4529216.132	626.624	CT
356	747495.310	4529214.565	626.700	CT
357	747499.573	4529209.801	627.141	CT
358	747505.890	4529202.227	627.395	CT
359	747510.030	4529196.608	627.604	CT
360	747512.156	4529192.343	627.812	CT
361	747513.302	4529189.515	627.925	CT
362	747474.825	4529214.543	626.571	PT
363	747474.484	4529214.083	626.811	CT
364	747468.203	4529214.882	627.071	CT
365	747464.779	4529214.877	627.068	CT

366	747459.929	4529215.215	627.214	CT
367	747454.879	4529215.418	627.225	CT
368	747449.623	4529215.492	627.226	CT
369	747442.080	4529216.625	627.061	CT
370	747436.980	4529217.622	627.218	CT
371	747428.722	4529219.517	626.940	CT
372	747420.677	4529221.038	626.983	CT
373	747413.714	4529222.071	627.003	CT
374	747407.384	4529224.393	626.889	CT
375	747401.141	4529226.509	626.875	CT
376	747389.869	4529230.773	626.784	CT
377	747384.216	4529232.913	626.743	CT
378	747380.556	4529234.657	626.621	CT
379	747380.791	4529234.750	626.451	PT
380	747383.532	4529233.623	626.215	PT
381	747390.558	4529231.021	625.896	PT
382	747396.062	4529228.915	625.916	PT
383	747408.483	4529224.895	625.788	PT
384	747419.081	4529221.688	625.818	PT
385	747430.058	4529220.346	625.427	PT
386	747436.993	4529219.216	625.021	PT
387	747443.268	4529218.747	624.675	PT
388	747456.427	4529217.278	624.870	PT
389	747463.592	4529216.286	625.419	PT
390	747471.924	4529215.611	626.103	PT
391	747474.958	4529220.972	625.738	
392	747463.438	4529219.903	625.207	
393	747461.425	4529223.176	624.753	
394	747456.489	4529220.335	624.855	
395	747445.179	4529221.694	624.575	
396	747434.865	4529223.591	625.065	
397	747426.371	4529226.678	625.525	
398	747418.698	4529224.343	625.567	
399	747414.477	4529229.582	625.556	
400	747409.030	4529227.579	625.596	
401	747402.243	4529233.238	625.685	
402	747393.639	4529234.495	625.715	
403	747388.317	4529238.684	625.933	

404	747381.136	4529237.401	626.237	
405	747374.942	4529240.558	626.530	
406	747344.020	4529225.420	628.365	
407	747512.434	4529116.292	642.815	RALC
408	747540.930	4529116.691	639.290	M
409	747541.444	4529119.776	639.149	M
410	747540.779	4529123.718	638.917	M
411	747538.625	4529126.830	639.073	M
412	747534.548	4529133.753	638.463	M
413	747534.423	4529140.240	636.789	M
414	747535.182	4529148.282	636.004	PMELE
415	747532.511	4529145.418	636.239	M
416	747528.730	4529148.134	636.545	M
417	747526.958	4529152.702	635.801	M
418	747524.903	4529157.178	635.463	M
419	747523.508	4529161.896	633.425	M
420	747521.293	4529164.361	632.844	M
421	747518.992	4529169.468	632.053	M
422	747516.498	4529173.982	631.778	
423	747516.512	4529173.981	631.796	M
424	747516.069	4529176.935	630.443	
425	747525.145	4529162.341	633.297	
426	747527.658	4529159.539	634.017	
427	747530.483	4529155.202	634.850	
428	747532.149	4529156.402	634.897	CT
429	747528.829	4529162.345	633.742	CT
430	747537.672	4529148.387	635.986	CT
431	747538.800	4529145.695	636.801	V
432	747537.557	4529141.099	636.734	
433	747541.417	4529138.858	637.528	V
434	747540.604	4529133.574	637.674	
435	747544.539	4529130.683	638.541	V
436	747543.086	4529125.839	638.632	
437	747545.916	4529124.089	639.017	V
438	747543.897	4529119.373	638.944	
439	747546.145	4529119.379	639.017	V
440	747543.649	4529114.306	639.145	
441	747545.483	4529114.500	639.202	V

442	747540.835	4529111.591	639.342	
443	747543.671	4529107.319	639.471	V
444	747543.708	4529106.774	639.313	CAM
445	747548.338	4529105.872	638.537	CAM
446	747553.006	4529104.058	638.034	CAM
447	747554.441	4529100.606	637.498	CAM
448	747552.218	4529098.084	637.490	CAM
449	747550.201	4529100.299	637.929	CAM
450	747546.078	4529101.599	638.740	CAM
451	747541.839	4529102.930	639.612	CAM
452	747540.769	4529099.711	640.400	CAM
453	747540.216	4529097.366	640.597	CAM
454	747539.742	4529095.133	640.924	CAM
455	747533.389	4529094.255	641.165	CAM
456	747532.108	4529099.344	640.897	CAM
457	747530.694	4529102.695	640.916	CAM
458	747527.909	4529104.461	641.271	CAM
459	747523.872	4529106.095	641.645	CAM
460	747523.742	4529112.700	641.801	CAM
461	747528.066	4529109.774	641.479	CAM
462	747536.430	4529107.482	640.272	CAM
463	747540.553	4529106.949	639.680	CAM
464	747540.182	4529115.691	640.684	M1
465	747540.896	4529118.730	640.651	M1
466	747540.307	4529122.969	640.687	M1
467	747538.547	4529126.097	640.505	M1
468	747535.878	4529130.186	640.461	M1
469	747533.491	4529133.783	640.489	M1
470	747532.635	4529138.102	639.789	M1
471	747531.041	4529138.143	640.331	M1
472	747529.447	4529142.310	640.139	M1
473	747528.340	4529144.997	640.028	M1
474	747529.275	4529145.825	639.657	M1
475	747527.858	4529148.410	639.832	M1
476	747525.985	4529153.116	639.743	M1
477	747523.794	4529157.735	639.592	M1
478	747521.644	4529160.943	639.461	M1
479	747519.479	4529163.133	639.051	M1

480	747518.035	4529164.417	638.787	M1
481	747515.331	4529164.292	638.768	M1
482	747512.518	4529165.840	638.324	M1
483	747510.085	4529168.465	637.924	M1
484	747507.600	4529170.936	637.638	M1
485	747506.076	4529174.194	637.320	M1
486	747506.322	4529176.332	637.179	M1
487	747507.394	4529177.557	637.264	M1
488	747505.971	4529179.528	637.182	M1
489	747504.328	4529182.507	636.757	M1
490	747502.969	4529186.305	636.077	M1
491	747502.046	4529188.427	635.044	M1
492	747500.891	4529189.591	634.637	M1
493	747498.801	4529190.639	634.795	M1
494	747496.443	4529191.513	634.754	M1
495	747493.904	4529192.278	634.482	M1
496	747490.609	4529188.166	636.751	M1
497	747486.415	4529189.338	636.612	M1
498	747483.400	4529188.439	636.872	M1
499	747479.768	4529186.426	636.954	M1
500	747475.902	4529185.117	637.190	M1
501	747473.003	4529183.073	637.856	M1
502	747469.774	4529180.925	638.336	M1
503	747463.452	4529177.269	638.934	M1
504	747459.977	4529175.650	639.219	M1
505	747452.465	4529174.719	638.822	M1
506	747448.399	4529175.682	638.614	M1
507	747442.630	4529176.996	638.298	M1
508	747438.317	4529177.796	637.981	M1
509	747430.668	4529179.992	637.504	M1
510	747425.682	4529181.983	637.236	CT
511	747421.837	4529183.944	637.030	CT
512	747417.540	4529186.164	636.919	CT
513	747413.639	4529188.414	636.888	CT
514	747407.755	4529191.111	636.895	CT
515	747404.196	4529192.815	636.973	CT
516	747399.900	4529197.178	637.162	CT
517	747394.846	4529199.971	637.196	CT

518	747391.940	4529203.212	637.470	CT
519	747385.639	4529206.883	638.443	CT
520	747379.217	4529209.405	639.309	CT
521	747374.699	4529208.387	639.470	CT
522	747393.743	4529209.882	632.412	MT
523	747396.838	4529206.882	632.129	MT
524	747399.466	4529204.267	632.312	MT
525	747400.706	4529201.781	632.965	MT
526	747405.131	4529200.845	631.542	PT
527	747411.718	4529197.907	631.823	PT
528	747413.644	4529196.015	631.265	PT
529	747418.420	4529192.349	631.359	PT
530	747421.520	4529190.261	631.358	PT
531	747425.581	4529188.338	631.334	PT
532	747433.139	4529186.177	631.264	PT
533	747440.202	4529183.956	631.422	PT
534	747444.843	4529183.040	631.351	PT
535	747451.403	4529182.455	631.341	PT
536	747458.606	4529182.369	631.218	PT
537	747462.128	4529183.157	630.908	PT
538	747466.662	4529185.458	630.631	PT
539	747469.825	4529186.934	630.323	PT
540	747475.076	4529191.309	629.297	PT
541	747477.999	4529193.618	628.686	PT
542	747490.238	4529197.674	627.511	PT
543	747494.761	4529197.053	627.483	PT
544	747498.691	4529195.116	627.367	PT
545	747502.935	4529191.268	627.490	PT
546	747506.332	4529187.076	627.755	PT
547	747508.154	4529182.890	628.030	PT
548	747509.366	4529188.387	627.824	
549	747506.038	4529196.663	627.340	
550	747502.653	4529195.325	627.388	
551	747496.175	4529201.677	627.268	
552	747489.631	4529202.933	627.342	
553	747482.464	4529204.050	627.333	
554	747473.384	4529202.003	627.475	
555	747469.336	4529209.435	627.137	

556	747460.451	4529209.674	627.193	
557	747455.066	4529201.554	627.516	
558	747444.040	4529203.634	627.517	
559	747440.273	4529211.196	627.250	
560	747430.694	4529207.331	627.490	
561	747419.573	4529216.565	627.172	
562	747412.046	4529211.325	627.318	
563	747408.938	4529217.428	627.098	
564	747399.652	4529218.262	627.190	
565	747401.333	4529222.876	626.951	
566	747388.370	4529224.353	626.968	
567	747382.517	4529227.832	626.954	
568	747374.020	4529234.687	626.795	
569	747369.640	4529234.767	627.101	PT
570	747374.818	4529231.365	627.037	PT
571	747378.422	4529228.415	627.075	PT
572	747382.433	4529224.945	627.098	PT
573	747398.564	4529213.852	627.384	PT
574	747397.352	4529211.551	628.699	M
575	747399.426	4529212.079	628.065	M
576	747402.015	4529211.740	627.479	M
577	747407.321	4529208.610	627.655	M
578	747412.157	4529206.105	628.118	M
579	747412.864	4529207.298	627.589	PT
580	747415.317	4529205.212	628.390	M
581	747415.834	4529206.810	627.590	PT
582	747419.651	4529205.780	627.621	PT
583	747418.296	4529204.152	628.793	M
584	747422.578	4529203.930	627.735	PT
585	747424.892	4529202.072	627.921	PT
586	747428.060	4529200.478	628.020	M
587	747423.857	4529202.191	628.184	M
588	747432.010	4529198.541	628.225	M
589	747436.158	4529197.248	628.275	M
590	747439.267	4529197.740	628.018	M
591	747444.366	4529196.177	627.970	M
592	747447.986	4529194.135	628.293	M
593	747449.384	4529194.699	627.916	PT

594	747452.473	4529193.345	628.526	M
595	747452.896	4529194.072	627.801	PT
596	747455.581	4529193.817	627.857	PT
597	747455.612	4529193.645	628.036	M
598	747457.878	4529195.782	627.743	PT
599	747460.746	4529196.067	627.604	PT
600	747463.389	4529194.993	627.838	PT
601	747464.626	4529193.567	628.361	M
602	747466.989	4529193.312	628.514	M
603	747466.988	4529193.984	627.957	PT
604	747467.857	4529193.362	628.081	M
605	747471.377	4529195.530	628.232	M
606	747470.992	4529195.811	627.920	PT
607	747473.265	4529196.170	628.021	PT
608	747476.829	4529196.682	628.178	PT
609	747476.260	4529195.860	628.557	CT
610	747473.190	4529194.032	629.234	CT
611	747470.110	4529193.877	629.995	CT
612	747467.933	4529193.495	630.099	M1
613	747467.100	4529192.712	630.313	M1
614	747465.101	4529193.018	630.532	M1
615	747464.332	4529192.252	630.566	CT
616	747462.846	4529191.584	630.702	CT
617	747460.493	4529191.930	630.722	CT
618	747458.186	4529191.603	631.091	CT
619	747456.757	4529192.205	631.104	CT
620	747456.345	4529192.663	631.261	M1
621	747452.321	4529192.669	631.282	M1
622	747449.101	4529192.947	631.355	M1
623	747446.919	4529193.212	631.251	M1
624	747446.381	4529191.827	631.304	CT
625	747442.628	4529192.588	631.180	CT
626	747437.902	4529194.570	631.230	CT
627	747436.365	4529196.389	631.149	M1
628	747432.344	4529197.540	631.209	M1
629	747429.675	4529198.319	631.205	M1
630	747425.662	4529199.654	631.174	M1
631	747423.733	4529200.801	631.075	M1

632	747422.060	4529200.423	630.994	CT
633	747419.771	4529200.849	630.941	CT
634	747417.766	4529202.138	630.813	CT
635	747417.151	4529203.299	630.905	CT
636	747417.221	4529203.938	630.943	M1
637	747415.259	4529204.535	630.903	M1
638	747412.399	4529205.482	630.547	M1
639	747407.960	4529207.765	629.754	M1
640	747404.225	4529209.731	629.364	M1
641	747401.466	4529211.411	629.147	M1
642	747399.494	4529211.690	629.382	M1
643	747397.599	4529211.396	629.497	M1
644	747400.511	4529209.182	629.023	PT
645	747404.018	4529205.063	629.507	PT
646	747406.799	4529204.574	629.543	PT
647	747409.267	4529203.417	630.243	PT
648	747411.662	4529202.403	630.655	PT
649	747413.055	4529201.165	630.959	PT
650	747412.068	4529201.058	631.143	CT
651	747408.988	4529202.737	631.099	CT
652	747405.637	4529202.985	631.515	CT
653	747403.220	4529203.506	631.631	CT
654	747410.290	4529200.290	631.146	
655	747414.673	4529198.016	631.271	
656	747419.686	4529195.482	631.211	
657	747424.640	4529192.364	631.282	
658	747430.784	4529194.301	631.150	
659	747437.941	4529188.434	631.228	
660	747445.793	4529187.103	631.319	
661	747453.952	4529187.211	631.196	
662	747462.696	4529186.150	630.844	
663	747483.653	4529209.002	627.040	
664	747487.521	4529214.007	626.633	
665	747491.337	4529214.117	626.703	
666	747493.167	4529216.463	626.465	CT
667	747486.162	4529220.488	625.941	CT
668	747523.069	4529169.405	630.977	M
669	747526.204	4529166.402	630.406	M

670	747529.503	4529164.267	629.959	M
671	747524.878	4529165.883	632.558	M1
672	747537.519	4529087.302	641.753	RNI
673	747537.574	4529087.684	641.726	RNI
674	747537.952	4529087.622	641.737	RNI
675	747491.514	4529126.504	644.945	RALC
676	747458.769	4529140.512	647.470	RALC
677	747442.947	4529139.499	647.918	RALC
678	747429.604	4529134.940	648.447	RALC
679	747353.776	4529116.893	643.561	RALC
680	747360.570	4529117.755	644.886	RALC
681	747343.254	4529240.393	626.693	EDAR
682	747345.965	4529241.680	626.510	EDAR
683	747362.660	4529264.308	621.443	EDARM
684	747363.389	4529258.123	621.776	EDARM
685	747364.017	4529253.161	622.092	EDARM
686	747339.978	4529202.128	631.564	RALC

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 15: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

ÍNDICE

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
3. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	2
4. ESTUDIO HIDROLÓGICO	3
DELIMITACIÓN DE CUENCA DE APORTACIÓN.....	4
CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS	5
CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN	6
CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	8
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN	11
RESUMEN DEL CÁLCULO DE CAUDALES.....	11
5. ESTUDIO HIDRÁULICO DE INUNDABILIDAD.....	12
METODOLOGÍA	12
RESULTADOS	12

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente Anejo tiene por objeto estudio hidrológico e hidráulico necesario para comprobar que la instalación proyectada se ubica fuera de la zona inundable del barranco de la Luna o de las Tozas y no se ve afectada por la zona de flujo preferente, en cumplimiento del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

Para ello se realizará un estudio hidrológico y de inundabilidad que nos permita conocer los caudales a evacuar y las características de la lámina que provoca la escorrentía superficial en el barranco próximo a la nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

HIDROLOGÍA

- Reglamento del Dominio Público Hidráulico y sus modificaciones.
- 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 1/2016, de 8 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.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

OBRA CIVIL

- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.

3. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José se localiza en una parcela de aterrazada de cultivo de almendros y frutales en secano, a unos 75 metros al Norte del núcleo urbano. Las

aguas tratadas se vierten en el barranco de la Luna o de las Tozas, en la desembocadura de este barranco con el río Mezquín, a unos 130 metros aguas abajo de la depuradora, en el punto de coordenadas UTE (ETRS89) X: 747.262, Y: 4.529.375. Este punto es el mismo en el que se vierten actualmente las aguas.

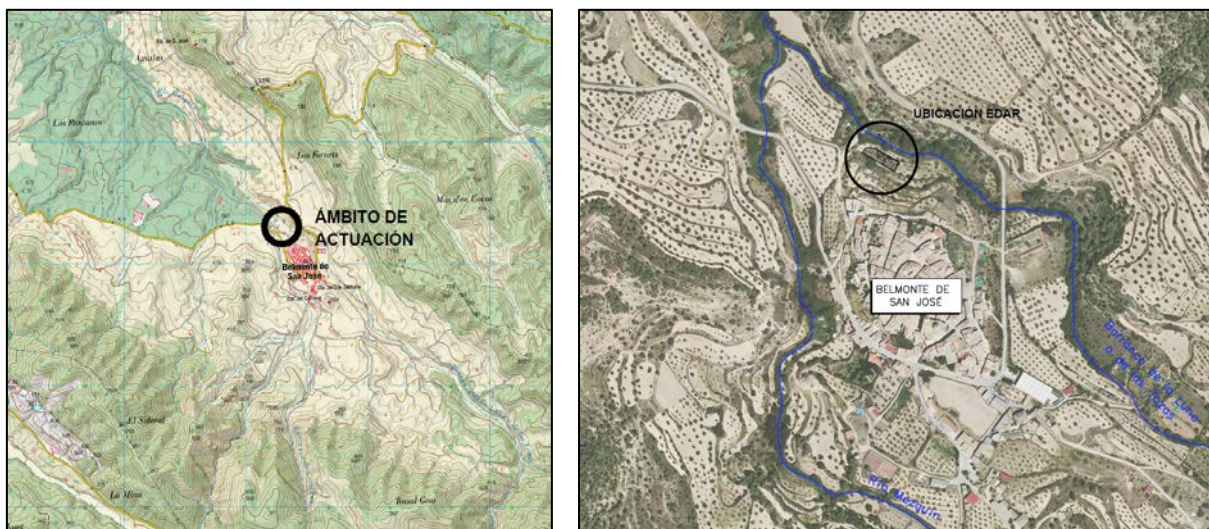


Figura 1: Mapa de situación de la zona de estudio.

Hidrológicamente nos encontramos en el tramo alto de la cabecera del río Mezquín, afluente por su margen derecha del río Guadalope, que a su vez desemboca en el río Ebro, también por su margen derecha, en su tramo medio bajo.

El barranco de las Tozas nace al sur del municipio de Belmonte de San José, entre los parajes de Las Tozas y La Solana. Son escarpes elevados, con una masa forestal densa y bien formada. Ya en el tramo de pendientes más suaves, el barranco recorre parcelas agrícolas de secano en las que se cultiva mayoritariamente olivos o algunos frutales, con parcelas aterrazadas y toma un comportamiento típico de las vales, barrancos de fondo plano que presentan funcionamiento efímero en época de lluvias.

En estas zonas, el flujo que provocan este tipo de barrancos es laminar y de poco calado, dada la amplitud de su llanura de inundación. Dado que la pendiente media de las vales es notable, muchas veces superior al 1%, resultan velocidades de flujo relativamente altas.

Tras su paso por Belmonte de San José, el barranco desemboca en el río Mezquín. Este río puede considerarse clasificado como una “Masa de agua de segundo orden afluente de una masa de agua principal con Estado Final Inferior a Bueno o embalse Hipertrófico / Embalse clasificado como Eutrófico”, según indica el Estudio Hidrogeológico realizado, en el año 2010, por el técnico José Antonio Chubí Oterino,

4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Se realiza el estudio hidrológico de la val en la que se ubica la Nueva EDAR de Belmonte de San José, que se considera D.P.H. y la nueva depuradora se encuentra en su Zona de Policía, tomando como parámetro fundamental el valor de la Precipitación Máxima Diaria.

Se ha comprobado que el cauce de estudio no se encuentra entre los que integran el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, ni se dispone de los Caudales Máximos en Régimen Natural obtenidos por el CEDEX, que podrían servir como referencia para estudios de este tipo.

Para el cálculo de los caudales máximos de avenida emplearemos la formulación propuesta por el Método Racional, que se encuentra desarrollado en la Norma de Carreteras 5.2.-I.C. Este modelo resulta de aplicación en cuencas pequeñas y homogéneas como la que nos ocupa.

El método supone la generación de esorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie, y se basa en la aplicación de esa intensidad de precipitación, a través de una estimación de su esorrentía, admitiendo que la única componente que afecta a la generación de caudales máximos es aquella que escurre superficialmente. En las cuencas grandes este método pierde precisión y no lo podríamos considerar válido, pero en cuencas de pequeño tamaño como las que nos encontramos, con un tiempo de concentración menor a las 6 horas, es un método sencillo que nos arroja resultados apropiados.

Por tanto, el caudal de referencia Q en el punto en el que desagua una cuenca o superficie se obtiene de la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Q_T : Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca. (m^3/s)

$I(T, T_c)$: Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración T_c , de la cuenca. (mm/h)

C : Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada. (adimensional)

A : Área de la cuenca o superficie considerada. (km^2)

K_t : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. (adimensional)

Por lo tanto, para la aplicación de este método es necesario calcular previamente el coeficiente de esorrentía, la intensidad de precipitación y la superficie de la cuenca aportadora.

DELIMITACIÓN DE CUENCA DE APORTACIÓN

La superficie de la cuenca de aportación del barranco se ha obtenido a partir de la cartografía LIDAR del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.) de escala 1:25.000, dado que no se dispone de cartografía más detallada en el momento de la elaboración del informe.

Con estos datos se obtiene un Modelo Digital del Terreno (MDT) de la zona de actuación, para el posterior tratamiento de los datos de elevaciones mediante SIG, que nos permite obtener un mapa de la hidrografía de la zona de estudio.

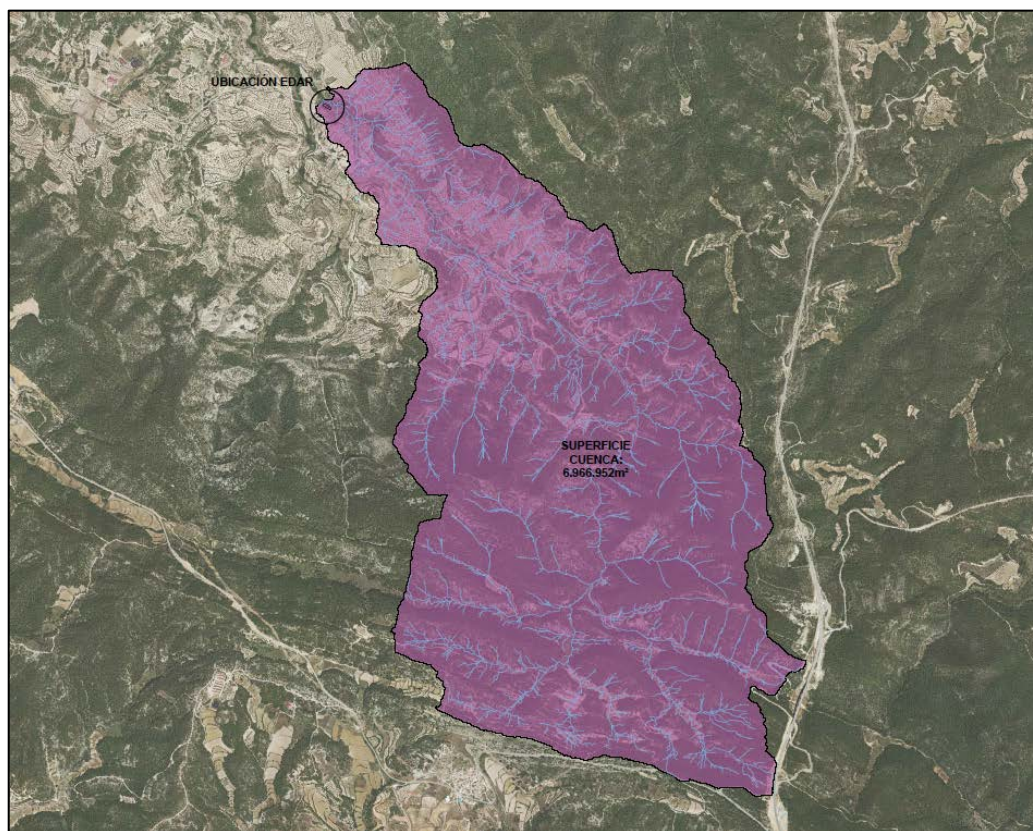


Figura 2: Cuenca de aportación de los barrancos en el entorno de la nueva EDAR de Belmonte de San José.

Como resumen de este apartado se incluyen las características principales de la cuenca de aportación obtenida para el cauce estudiado, que corresponde con la figura anterior:

CAUCE	T	Sup.(km2)	L (Km)	Cota cab.	Cota des.	Pend. J (m/m)	Tc (h)
BCO. DE LA LUNA O DE LAS TOZAS	50	6,967	6,84	919,3	620,7	0,044	2,35
	100	6,967	6,84	919,3	620,7	0,044	2,35
	500	6,967	6,84	919,3	620,7	0,044	2,35

Tabla 1: Superficies de las cuencas objeto de estudio.

CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

En la publicación de “Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento se pueden obtener de manera sencilla las precipitaciones máximas diarias en cualquier lugar de España, mediante la consulta de los mapas de Isolíneas de precipitaciones y la aplicación del valor regional del coeficiente de variación Cv.

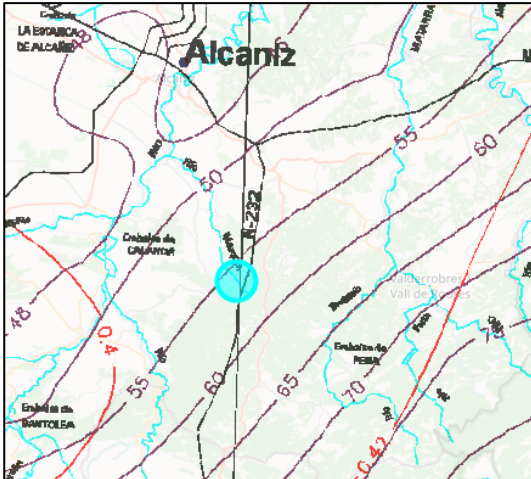


Figura 3: Fragmento del mapa de Isótopos de precipitaciones y del valor regional del coeficiente de variación Cv en la zona de actuación.

Según los mapas de la publicación, los datos de la zona de estudio son:

- Valor medio de P.máx.día: 56 mm/día
- Valor regional de Cv: 0,41
- Factores de Amplificación K_T :

	T25	T100	T500
K_T	1,854	2,434	3,189

Tabla 2: Valores del factor de amplificación K_T para cada periodo de retorno.

Aplicando a los valores de precipitación máxima diaria en el entorno de actuación los coeficientes de valor regional Cv y teniendo en cuenta los factores de amplificación asignados para cada uno de los periodos de retorno, obtendremos los valores de precipitación relativos a dichos periodos de retorno, que serán:

	T50	T100	T500
Pd (mm/día)	103,824	136,304	178,584

Tabla 3: Valores de precipitación diaria aplicables en la zona de estudio, para cada periodo de retorno.

Estos valores nos permitirán calcular la intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a cada periodo de retorno, tal como se describe a continuación.

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

- I (T,t):** Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t. (mm/h)
Id: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T. (mm/h)
Fint: Factor de intensidad. (adimensional)

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

- Id:** Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T. (mm/h)
Pd: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T. (mm)
KA: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. (adimensional)

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca KA, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\
 \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}
 \end{aligned}$$

En nuestro caso el Área de las cuencas de estudio es menor que uno en todos los casos, por tanto el factor reductor será igual a 1.

Tomando los valores calculados de precipitación diaria para los periodos de retorno analizados, obtenidos en el apartado anterior, podemos calcular los de Intensidad media diaria, de manera que:

	T50	T100	T500
Pd (mm/día)	103,824	136,304	178,584
Id (mm/h)	4,08	5,36	7,02

Tabla 4: Valores de precipitación e intensidad media diaria para cada periodo de retorno.

El factor de intensidad (Fint) introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

Fa: Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/I_d)

I1/I_d: Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la siguiente figura.

T=T_c: Duración del aguacero.

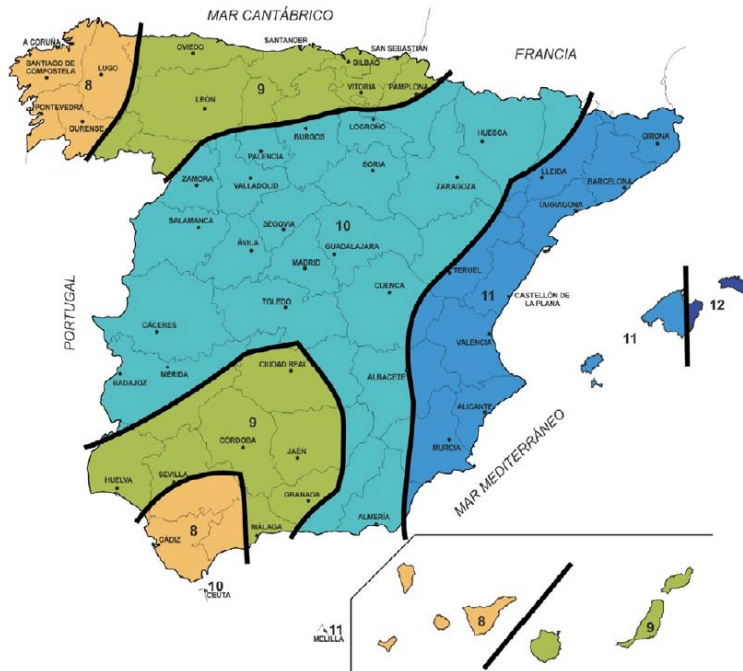


Figura 4: Mapa del índice de Torrencialidad (I1/I_d), obtenido de la Norma 5.2.-I.C..

Para el cálculo del Tiempo de Concentración (T_c) se ha utilizado la fórmula recomendada por la Instrucción de Carreteras:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

siendo:

- tc: Tiempo de concentración (horas).
- Lc: Longitud del cauce (Km).
- Jc: Pendiente media (adimensional).

Así como los valores de intensidad de precipitación son comunes a toda el área de estudio, cada uno de los barrancos analizados tendrá Tiempos de concentración diferentes, ya que las longitudes de los cauces y sus pendientes son únicos para cada uno de ellos.

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía depende de la razón entre la precipitación diaria (Pd) correspondiente al periodo de retorno considerado y el umbral de escorrentía (Po) a partir del cual se inicia ésta.

Si la razón P_d/P_0 fuese inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11 \right)^2}$$

C : Coeficiente de escorrentía (adimensional).

P_d : Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado (mm).

K_A : Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional).

P_0 : Umbral de escorrentía (mm).

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i , se determinará como se refiere a continuación, a partir de la Tabla 2.3. de la Norma, denominada “Valor inicial del Umbral de Escorrentía P_0^i (mm)”, de la cual obtenemos el siguiente valor según el uso y el grupo de suelo predominante en la cuenca de estudio.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24212	Mosaico de cultivos permanentes seco	R/N	< 3%	62	28	15	10
31300	Bosque Mixto	-	-	90	47	31	23
31200	Bosque de coníferas	-	-	90	47	31	23
32300	Vegetación esclerófila	-	-	60	24	14	10
22310	Olivares en seco	-	> 3%	62	28	15	10
Notas: La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000 N: Denota cultivo según las curvas de nivel. R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.							

Figura 5: Determinación del valor inicial del Umbral de escorrentía P_0^i (mm) según valores establecidos en la Tabla 2.3 de la Norma 5.2-I.C.

Se estima como grupo de suelo el tipo C en base al mapa de los grupos hidrológicos de suelo que se incluye como Figura 2.7 de la Norma 5.2-IC, “Mapa de grupos hidrológicos de suelo”.

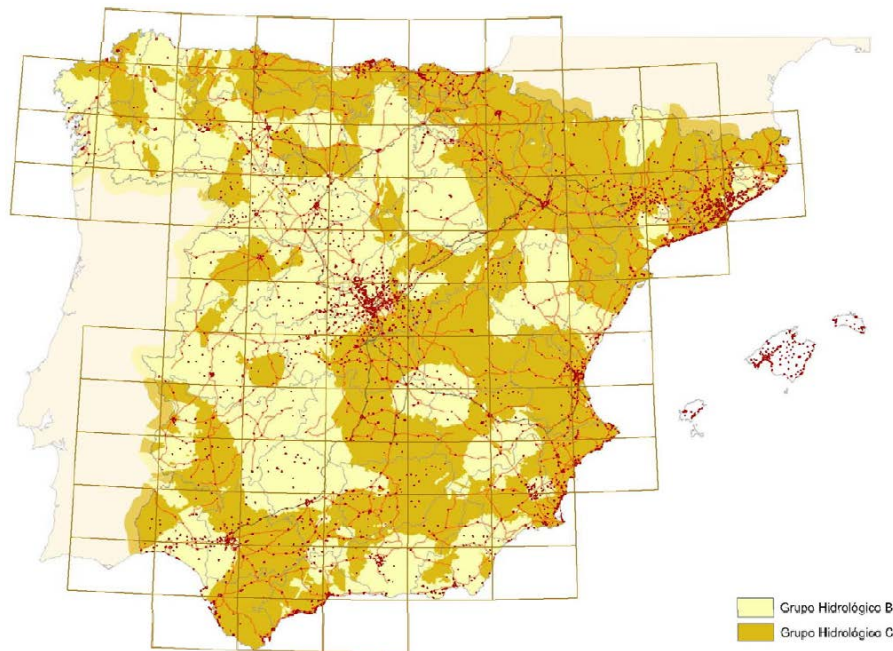


Figura 6: Mapa de grupos hidrológicos de suelo. Figura 2.7 de la Norma 5.2-IC

Del mapa anterior podemos determinar que, desde el punto de vista edafológico, a efectos de cálculo del umbral de escorrentía, los suelos de nuestra zona de trabajo se clasifican dentro del grupo C.

Aplicamos el factor corrector del umbral de escorrentía que obtenemos a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones de la figura 2.9 de la Norma 5.2-IC.

Región	Valor medio β_m	Δ_{50}	Periodo de retorno T (años), F_T				
			2	5	25	100	500
93	1,70	0,20	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00

Tal como se observa en la siguiente figura, la región 93 es la que engloba a los principales afluentes de la margen derecha del tramo medio-bajo del río Ebro, donde se ubica la zona de actuación.



Figura 7: Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del Umbral de Escorrentía, correspondiente a la Figura 2.9 de la Instrucción.

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente K_t , que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

RESUMEN DEL CÁLCULO DE CAUDALES

A continuación se incluye una tabla con los datos empleados para el cálculo de caudales de cada una de las cuencas analizadas y para los periodos de retorno estudiados (T100 y T500), según la metodología desarrollada en los apartados anteriores.

CAUCE	T	Sup.(km2)	Tc (h)	Pd	Ka	Int.media	Po estim.	Po	Coef.esc.	Kt	Q (m3/seg.)
BCO. DE LA LUNA O DE LAS TOZAS	50	6,967	2,35	103,824	0,944	26,2	27,06	40,6	0,200	1,172	11,86
	100	6,967	2,35	136,304	0,944	34,4	27,06	40,6	0,283	1,172	22,04
	500	6,967	2,35	178,584	0,944	45,0	27,06	40,6	0,373	1,172	38,07

Tabla 5: Valores empleados en el cálculo de caudales del barranco de la Luna o de las Tozas.

5. ESTUDIO HIDRÁULICO DE INUNDABILIDAD.

METODOLOGÍA

Tomado como dato de partida el caudal para el periodo de retorno de 100 y 500 años ($Q_{100}=22,04 \text{ m}^3/\text{s}$ y $Q_{500}=38,07 \text{ m}^3/\text{s}$), procedente del estudio hidrológico, nos disponemos a realizar el estudio hidráulico para obtener las llanuras de inundación para dichos periodos de retorno y delimitar así la zona inundable como la zona de flujo preferente.

Para ello se emplea el programa HEC-RAS del "U.S. Army Corps of Engineers", en su extensión para cálculos en 2D y combinación 1D/2D, que basa su aplicación en las ecuaciones de Onda Difusiva y Saint Venant (siendo éstas últimas las empleadas en nuestro caso) las cuales resuelve mediante el algoritmo de Volúmenes Finitos Implícitos.

El procedimiento de cálculo está basado en la solución de la ecuación de Saint Venant, con pérdidas de energía debidas a la fricción evaluadas por la ecuación de Manning, que se asocia a los distintos tipos de terreno de la zona de estudio. Como se trata de un periodo de retorno muy elevado, se toman números de Manning más altos de lo habitual en condiciones de proyecto, simulando la afección de los arrastres del agua en el incremento del rozamiento.

Los valores empleados en nuestro modelo son:

- Caminos: 0,03
- Terreno de cultivo: 0,03
- Improductivo: 0,035
- Pastizal: 0,035
- Frutal de cáscara: 0,06
- Pasto arbustivo: 0,04

Por último, en cuanto a las condiciones de contorno se ha definido la entrada de flujo aguas arriba mediante el caudal obtenido por el método Racional. Aguas abajo se toma la pendiente del terreno como estimación de la pendiente de la energía.

RESULTADOS

Del modelo elaborado se determinan los niveles de agua, las velocidades del flujo y las láminas de inundación para los caudales asociados a los periodos de retorno de 100 y 500 años para el barranco de la Luna o de las Tozas en el entorno de la nueva EDAR de Belmonte de San José, aguas arriba de su desembocadura en el río Mezquín, para analizar su posible afección sobre la planta.

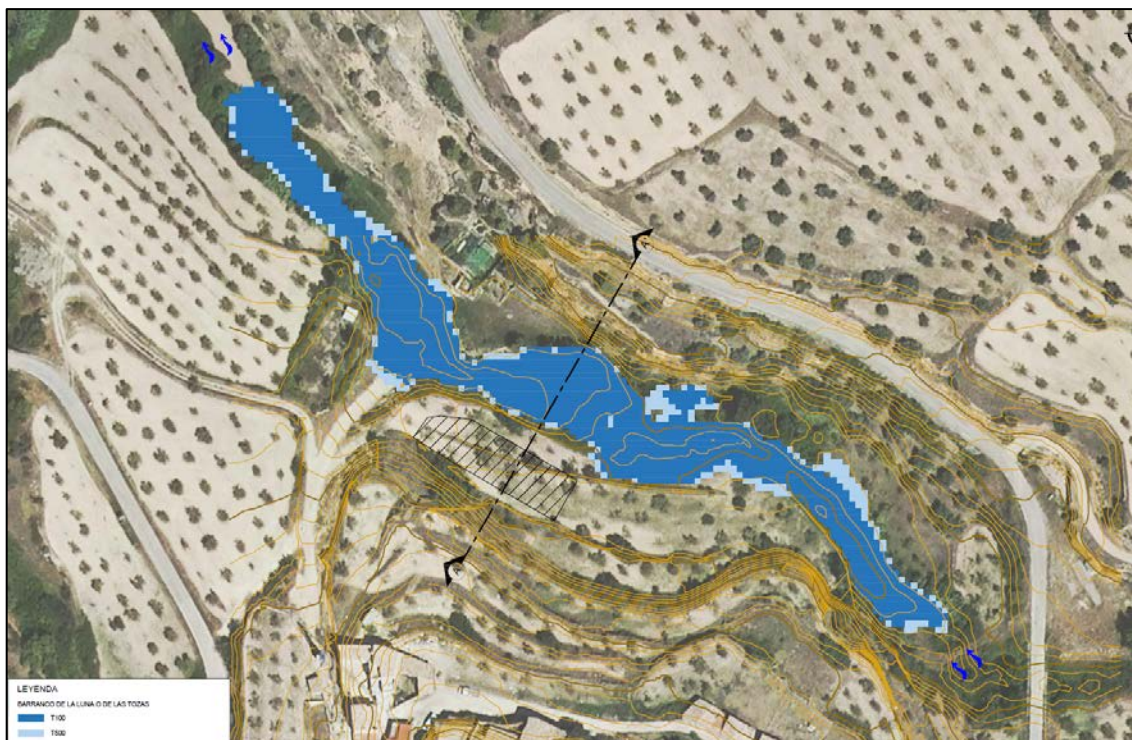
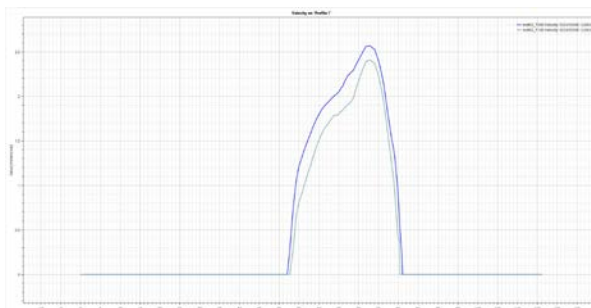


Figura 8: Resultados de lámina de inundación para 100 y 500 años de periodo de retorno.

La parcela se encuentra en la Zona de Policía del barranco de la Luna o de la Tozas. No obstante, tal y como se observa en la imagen, en cuanto al análisis de la delimitación de zona inundable, que se define por la lámina de agua obtenida con el caudal de periodo de retorno de 500 años, vemos que la parcela en la que se prevé la implantación de la depuradora está fuera de inundable y, por tanto, de la zona de flujo preferente del barranco.

Según las gráficas obtenidas del modelo hidráulico, la lámina de agua queda, para T100, a la cota 623 m., aproximadamente, mientras que para T500 alcanza los 623,50 m., mientras que la parcela donde se implanta la depuradora se encuentra a la cota 627 m., muy por encima de la lámina de agua.

En cuanto a velocidad del flujo, este parámetro alcanza valores máximos de 2,4 m/s para la lámina obtenida para T100 y de 2,6 m/s para T500.



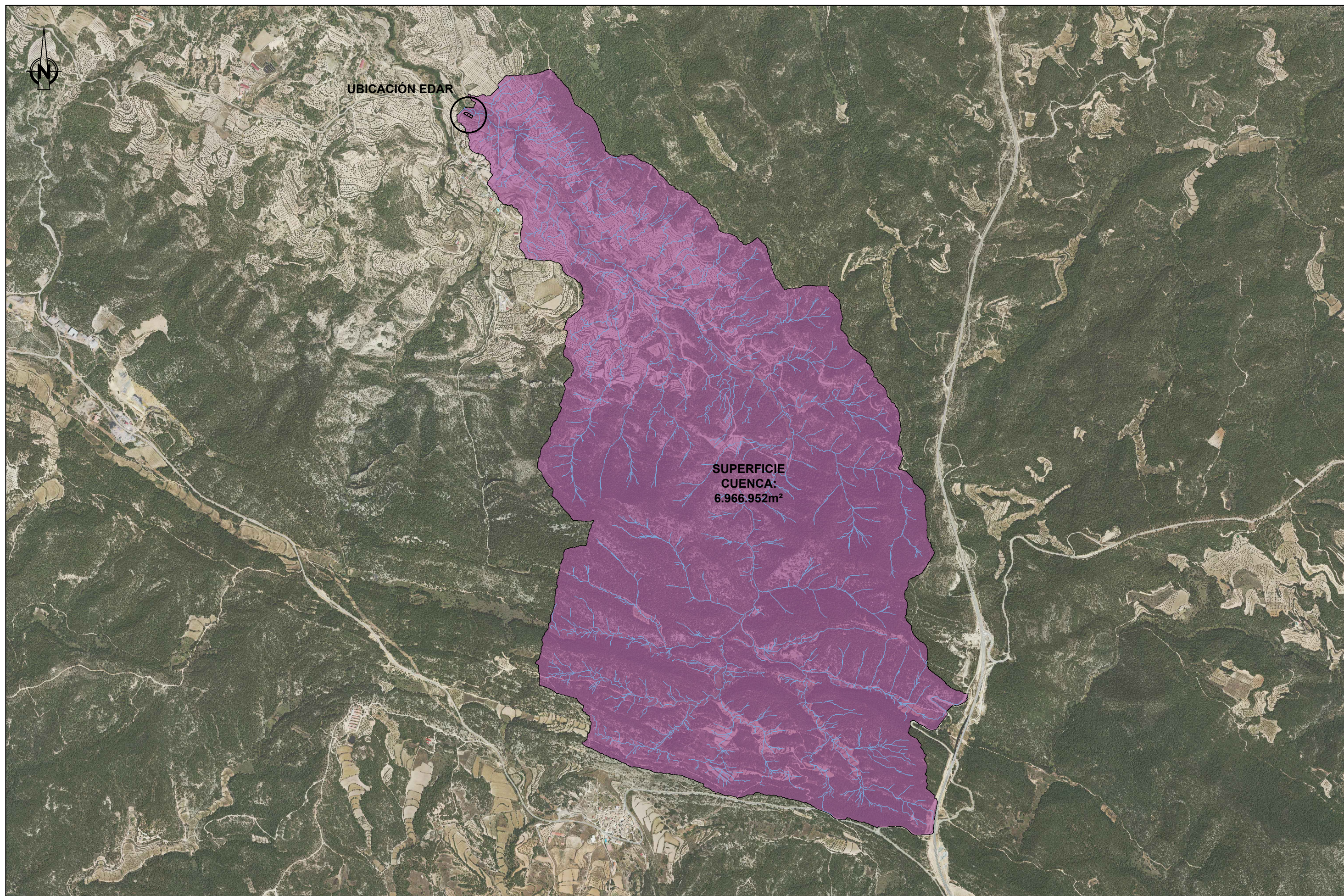
Se acompaña al presente Anejo los planos correspondientes de la cuenca de inundación y la planta del entorno de la parcela donde se proyecta la nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José, con las láminas de inundación obtenidas para sendos periodos de retorno de 100 y 500 años, así como un perfil transversal al cauce, donde se observan las cotas mencionadas anteriormente.

De esta manera, podemos considerar que la ubicación es idónea en cuanto al riesgo de inundaciones y cumple con los criterios establecidos en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

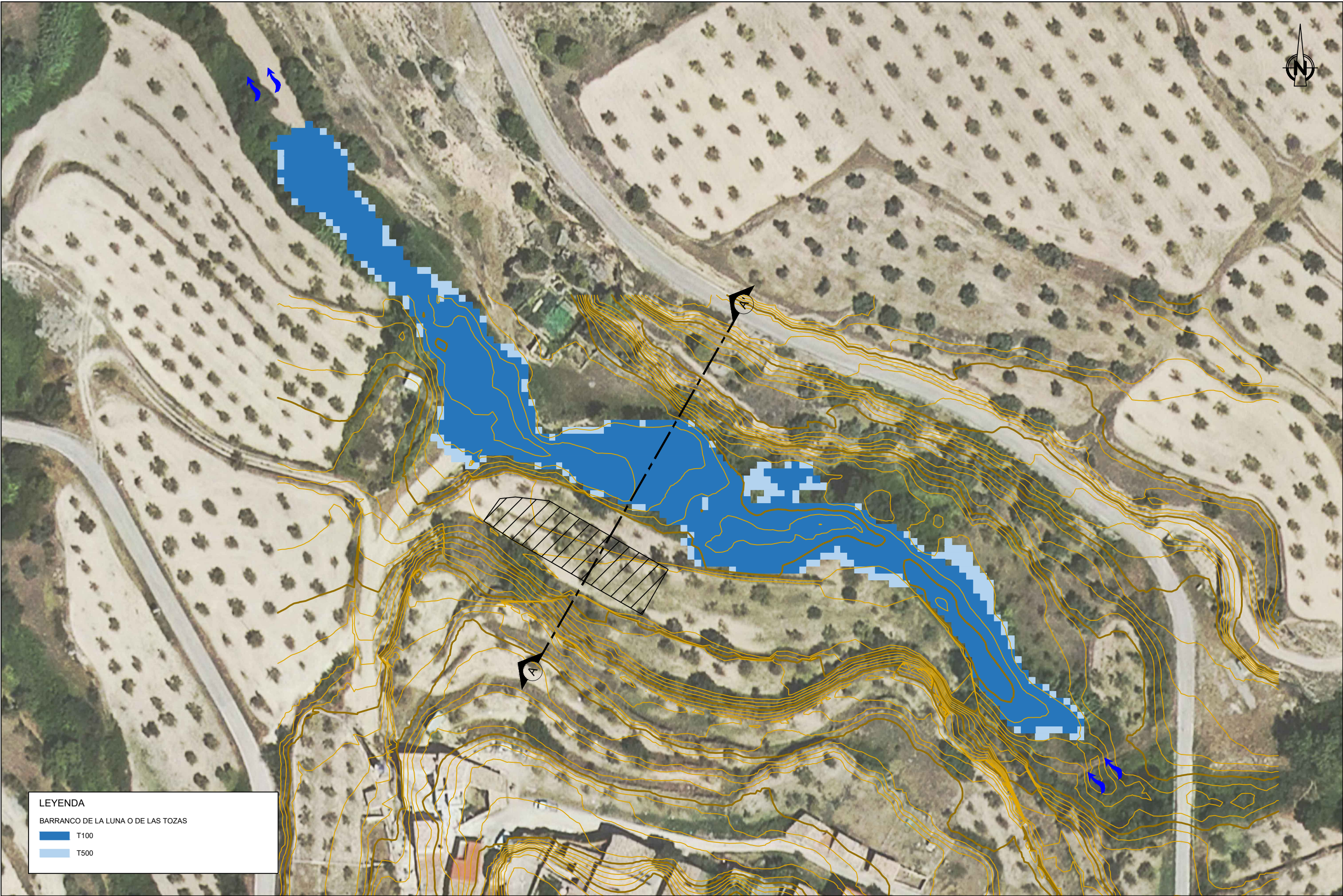


D. Federico Vicente Lozano
DNI: 29.135.054-B
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° 23.981

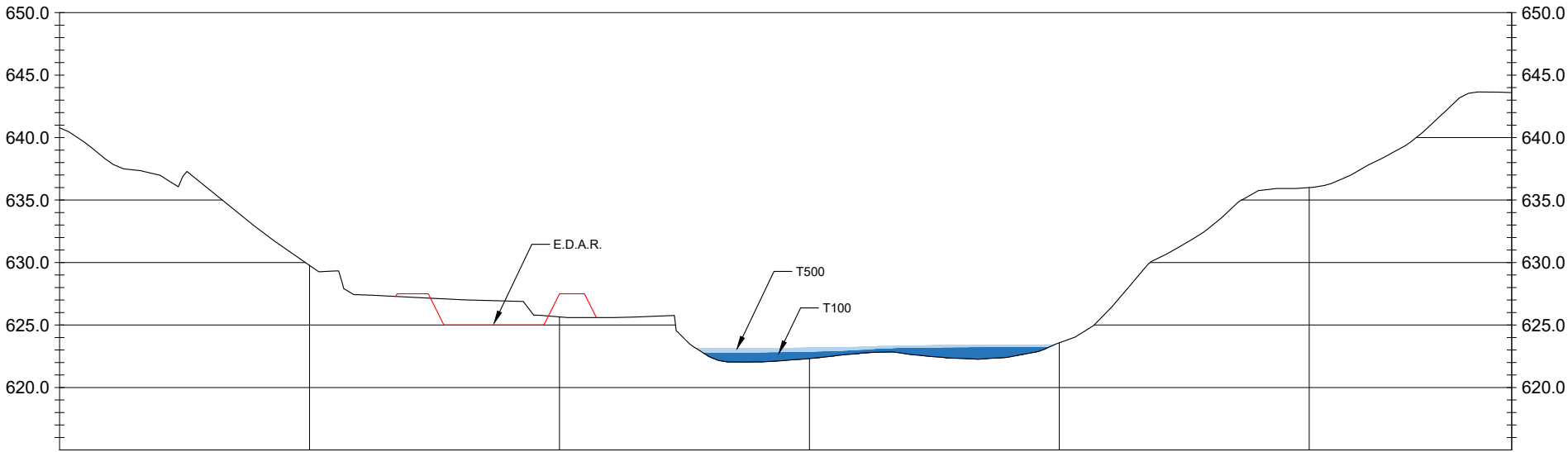
En Zaragoza, noviembre de 2023



PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 20.000	Nº PLANO: A1	DESIGNACIÓN: CUENCA DE APORTACIÓN	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
--	--	--	--	----------------------------------	----------------------------	---	---



SECCIÓN A - A'



LEYENDA

BARRANCO DE LA LUNA O DE LAS TOZAS

T100

T500

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 16: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1 OBJETO DEL ANEJO

Se realizan en el presente Anejo los cálculos hidráulicos de los nuevos ramales de la red de saneamiento municipal de Belmonte de San José, con el objeto de conectar los vertidos actuales con la nueva E.D.A.R. proyectada.

Para ello, se introducen los datos de trazado en planta y rasante de los nuevos colectores, así como del emisario de vertido, en un programa específico de cálculos hidráulicos para tuberías y conducciones de agua.

2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRAMOS DE ESTUDIO

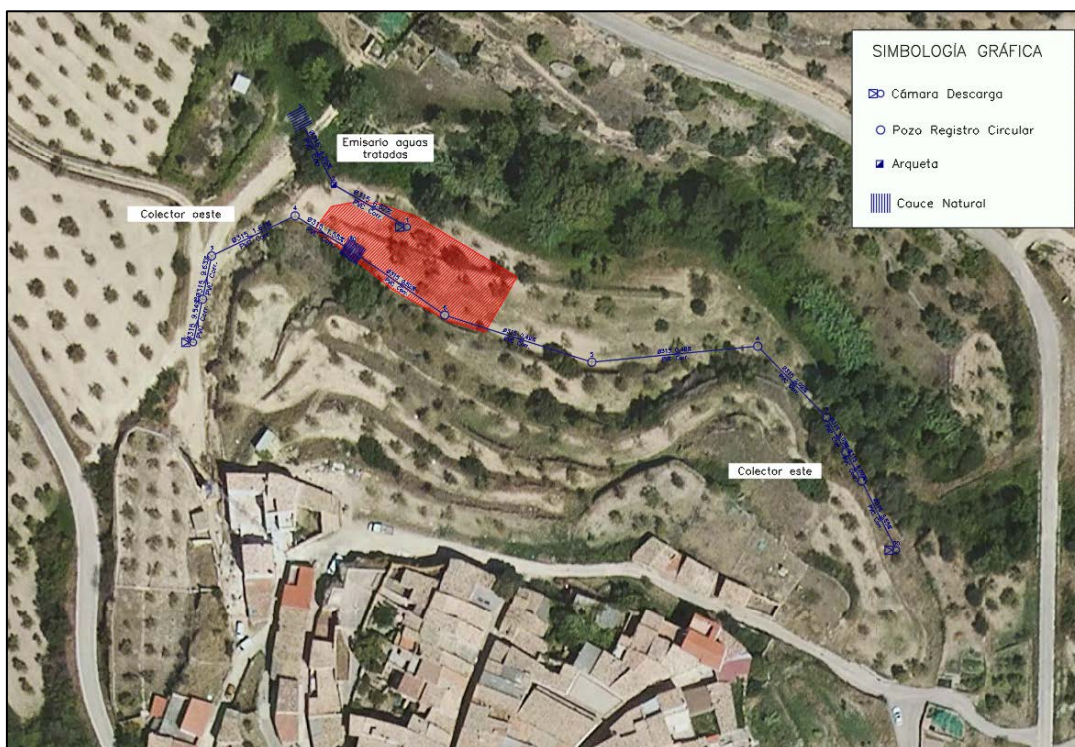
Ramal Este: Se trata de un colector de PVC de DN315, el cual se conecta a la red existente en un punto situado al este del municipio, 188 metros, hasta llegar a una arqueta situada en un punto próximo al tamiz de la nueva EDAR. Se parte de un pozo existente situado en un sendero que discurre hacia el noroeste. Dicha senda tiene una fuerte pendiente descendente, por lo que se ha limitado la pendiente de la tubería al 10%, por lo cual será preciso disponer distintos pozos de resalto para evitar que los tubos se degraden por la erosión.

Las tuberías del colector se colocarán en una zanja aproximadamente a 1,50 m. de profundidad, asentada sobre cama de arena para evitar movimientos o desplazamientos indeseados. En el tramo de colector con pendientes del 10% el tubo se protegerá con hormigón en masa. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación o de préstamo, compactado, y con tierra vegetal en la capa superior de la misma para la restitución del terreno original.

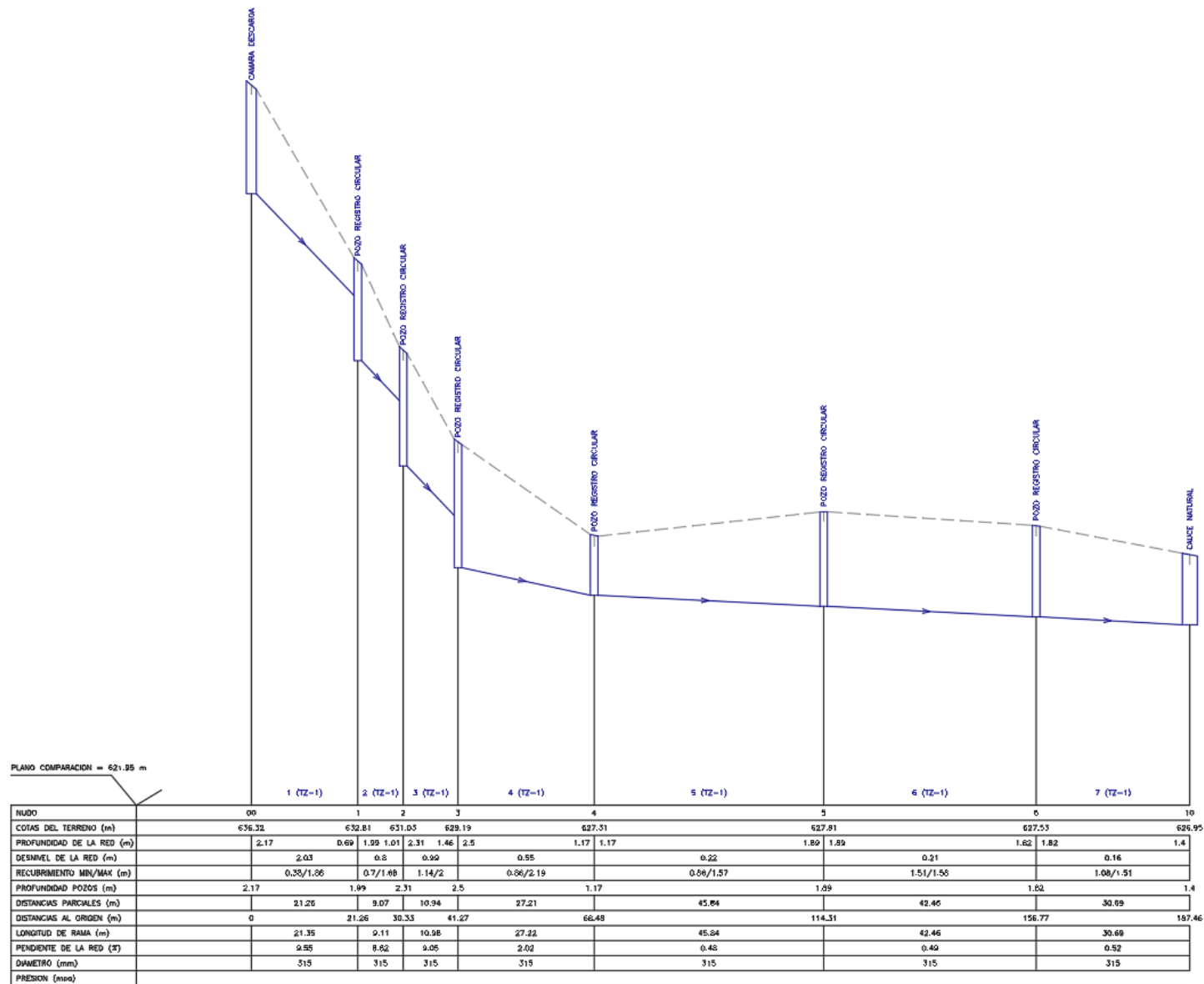
Ramal Oeste: en este caso, el ramal de PVC de DN315 tiene una longitud de 68 metros, cuyo punto de partida se sitúa en un camino al noroeste del municipio, en el trazado de la tubería que se dirige a la depuradora existente. De igual modo que en el otro ramal, las pendientes del terreno son muy pronunciadas, por tanto se dispondrá de un pozo de resalto para evitar pendientes de la tubería superiores al 10%. El punto final de este ramal será una arqueta donde también finaliza el ramal este.

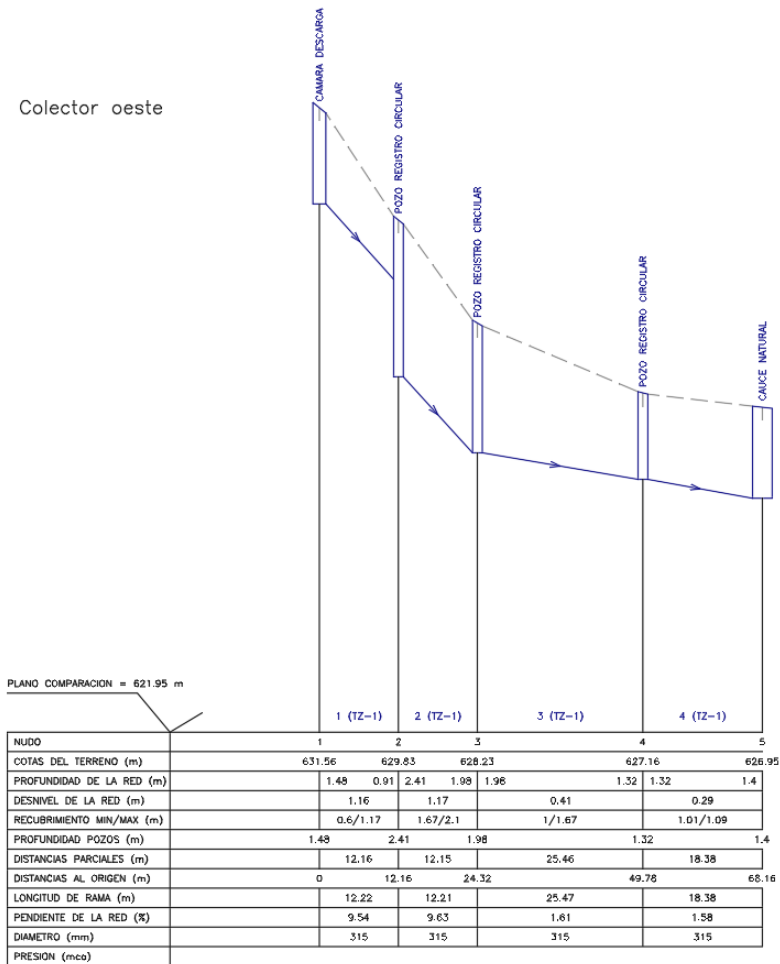
Emisario de vertido: Las aguas tratadas partirán de la nueva EDAR hasta su conexión con el actual pozo de bombeo de la depuradora existente, que lleva hasta el punto de vertido actual. Dado que hay un desnivel importante, se ha previsto un pozo de resalto.

A continuación se muestra la planta y perfil de los distintos tramos descritos:

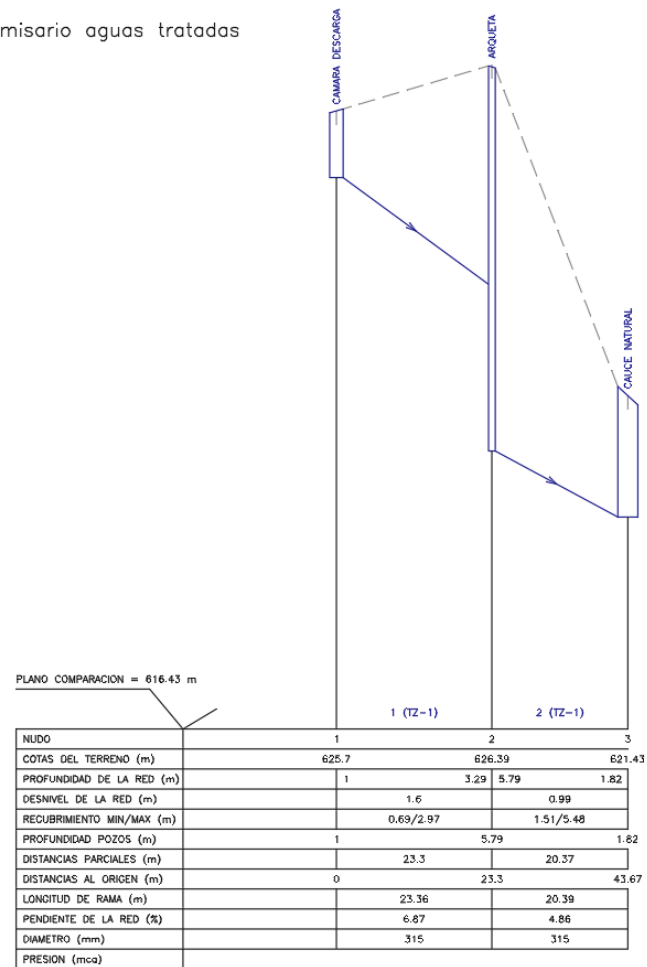


Croquis en planta insertado en el programa de cálculo hidráulico.





Emisario aguas tratadas



3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Se han empleado las fórmulas generales para la circulación de agua por gravedad, para la comprobación de caudales y velocidades en los diferentes tramos de la red:

$$Q_{II} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$

$$V_{II} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

Q_{II} = Caudal a conducto lleno (m^3/s).

V_{II} = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

R_h = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m^2).

a) Sección Circular.

$$R_h = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

Los parámetros de diseño para todas las conducciones son:

Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s

Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s

Velocidad mínima: 0,5 m/s

Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

4 RESULTADOS

A continuación se plasmas los resultados obtenidos, para garantizar el cumplimiento de los parámetros de diseño en cada uno de los tramos.

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.

- ** Rama de menor velocidad.

4.1 RAMAL ESTE

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	00	1	21,35	0,38	PVC Corr.	0,009	9,55	315	285	376,46	5,9	2,23	1,71	15	
2	1	2	9,11	0,7(!)	PVC Corr.	0,009	8,82	315	285	361,8	5,67	2,23	1,7	16	
3	2	3	10,98	1,14	PVC Corr.	0,009	9,05	315	285	366,51	5,75	2,23	1,72*	16	
4	3	4	27,22	0,86(!)	PVC Corr.	0,009	2,02	315	285	173,2	2,71	2,23	0,98	22	
5	4	5	45,84	0,85(!)	PVC Corr.	0,009	0,48	315	285	84,4	1,32	2,23	0,6**	31	
6	5	6	42,46	1,51	PVC Corr.	0,009	0,49	315	285	85,68	1,34	2,23	0,6	31	
7	6	10	30,69	1,08	PVC Corr.	0,009	0,52	315	285	87,97	1,38	2,23	0,62	31	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
00	Cámara Descarga	636,32	2,17	0	1	0	2,23	2,23		
1	Pozo Registro Circ.	632,81	1,99	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	631,03	2,31	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	629,19	2,5	0	1	0	0	0		
4	Pozo Registro Circ.	627,31	1,17	0	1	0	0	0		
5	Pozo Registro Circ.	627,81	1,89	0	1	0	0	0		
6	Pozo Registro Circ.	627,53	1,82	0	1	0	0	0		
10	Cauce Natural	626,95	1,4							

4.2 RAMAL OESTE

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	12,22	0,6	PVC Corr.	0,009	9,54	315	285	376,21	5,9	2,23	1,71	15	
2	2	3	12,21	1,67	PVC Corr.	0,009	9,63	315	285	378	5,93	2,23	1,72*	15	
3	3	4	25,47	1	PVC Corr.	0,009	1,61	315	285	154,58	2,42	2,23	0,92	24	
4	4	5	18,38	1,01	PVC Corr.	0,009	1,58	315	285	153,03	2,4	2,23	0,91**	24	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Cámara Descarga	631,56	1,48	0	1	0	2,23	2,23		
2	Pozo Registro Circ.	629,83	2,41	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	628,23	1,98	0	1	0	0	0		
4	Pozo Registro Circ.	627,16	1,32	0	1	0	0	0		
5	Cauce Natural	626,95	1,4							

4.3 EMISARIO DE VERTIDO

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	23,36	0,69	PVC Corr.	0,009	6,87	315	285	319,21	5	2,23	1,5*	16	
2	2	3	20,39	1,51	PVC Corr.	0,009	4,86	315	285	268,57	4,21	2,23	1,39**	19	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Cámara Descarga	625,7	1	0	1	0	2,23	2,23		
2	Arqueta	626,39	5,79	0	1	0	0	0		
3	Cauce Natural	621,43	1,82							

5 **CONCLUSIONES**

Como se puede observar en los resultados obtenidos por el programa de cálculo, se cumplen los criterios de diseño en los tramos de nueva ejecución.

En Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano
Col. Nº: 23.981

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 17: SERVICIOS AFECTADOS

SERVICIOS AFECTADOS

1 INTRODUCCIÓN

Existen distintos servicios y Organismos en la zona de proyecto que pueden verse afectados por la ejecución de las obras. A efectos de informar y solicitar la autorización pertinente, necesaria con antelación a la ejecución de las obras, se les deberá enviar una copia o separata del proyecto.

2 SERVICIOS AFECTADOS

Se han detectado los siguientes servicios afectados por el proyecto.

- Ayuntamiento de Belmonte de San José:

Se han mantenido diversos contactos con el Ayuntamiento de Belmonte de San José, tanto con el alcalde como con su técnico municipal, con el fin de recopilar información relativa a la situación actual de depuración del municipio y sus necesidades actuales, así como los servicios urbanos que pudieran verse afectados por las obras para tenerlos en cuenta a la hora de valorar su reposición. También se ha consultado sobre la viabilidad de la disposición de los terrenos donde ubicar la nueva E.D.A.R.

- - Confederación Hidrográfica del Ebro.

Mediante el estudio de inundabilidad incluido en el proyecto se ha comprobado que la parcela se encuentra fuera de la zona inundable y de la zona de flujo preferente del barranco de la Luna o de las Tozas.

Se enviará una copia del proyecto aprobado para la solicitud de autorización de las obras.

- - Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).

Mediante el documento ambiental elaborado e incluido como anejo en el presente proyecto, se ha realizado un inventario de las figuras de protección en el entorno del proyecto y se han establecido las medidas necesarias para evitar o minimizar los impactos del proyecto sobre el medioambiente.

Asimismo, no se han detectado Montes de Utilidad Pública ni Vías Pecuarias que pudieran estar afectadas por las obras.

Se enviará una copia del proyecto aprobado para requerir informe al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).

- Dirección General de Carreteras e Infraestructuras

Las obras se encuentran fuera de la zona de afección a la carretera A-2409, que rodea el núcleo urbano de Belmonte de San José, dándole acceso por diversos puntos.

El acceso a la E.D.A.R. se realiza a través del viario de Belmonte de San José, por lo que no se prevén afecciones sobre las carreteras ni otras redes de comunicación.

- MAESTRAZGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Hay servicio de electricidad disponible a pie de la parcela, donde se alojaba el anterior sistema de depuración. Como el mismo se dio de baja al no mantenerse el consumo, será necesaria la solicitud de un nuevo alta de los servicios de acometida eléctrica a la compañía distribuidora de la zona, MAESTRAZGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

ANEJO 18: GASTOS DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN

COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

En base a los datos proporcionados por el instalador, se incorpora la estimación de costes de explotación y mantenimiento para la nueva instalación de depuración de Belmonte de San José.

Mano de obra				
Mantenimiento	h/semana	h/año	coste/h	coste/año
Visita de control (desbaste y pozo) y retirada de los residuos	1,00	52,00	20 €	1.040 €
Mantenimiento de bordes (cortar el césped) y eliminación de malas hierbas en los filtros el primer año		30,00	20 €	600 €
Corte superficial de los juncos al principio del invierno (salvo el primer año)		16,00	20 €	320 €
Verificación anual de bombas		5	20 €	100 €
Total anual :				2.060 €

Eliminación de subproductos					
Desechos del tamizado		Volumen producido (litros/HE/año)	Toneladas producidas (T/año)	Coste de eliminación por tonelada	coste/año
Evacuación de los desechos escurridos hacia el sistema de tratamiento adaptado	Malla	2,70	0,89	120 €	107 €
	30 mm				
Eliminación de fangos a los 10 años		Capacidad de almacenaje de la estación (años)	Volumen producido	Coste de evacuación (€/m³)	coste/año
Evacuación de los fangos secos mineralizados sobre la primera etapa		9	59	25 €	163 €
Reestructuración de la primera capa de gravas de los filtros (pero sin replantación de juncos ya que las raíces brotan naturalmente)		Superficie de filtro (m²)	coste/m²	Coste total	coste/año
		375	3	1.125 €	125 €
Total anual :					395 €

Varios

Energía eléctrica :

Pozo de bombeo			Duración de funcionamiento (en min/d)	Potencia consumida (en kWh/año)	Coste unitario del kW	coste/año
Caudal diario (bombeo)	46,5	m³/d	54	1100	0,19 €	209 €
Potencia :	3,1	KW				
Caudal bomba :	65	m³/h				
Abono potencia			Potencia para bombas (KVA)	Potencia a suscribir para bombas (KVA)	Precio energía (c€/KWh)	Abono anual
Suscripción eléctrica			5,00	6	0,15	328,5 €
Subtotal energía eléctrica						537,5 €

Agua potable

	Cuota anual	Consumo anual en m³	Precio du m³	Total anual
	12,00 €	20	1,91 €	50,2 €
Subtotal Agua Potable				50,2 €

Total anual :	587,7 €
----------------------	----------------

Total anual :	587,7 €
----------------------	----------------

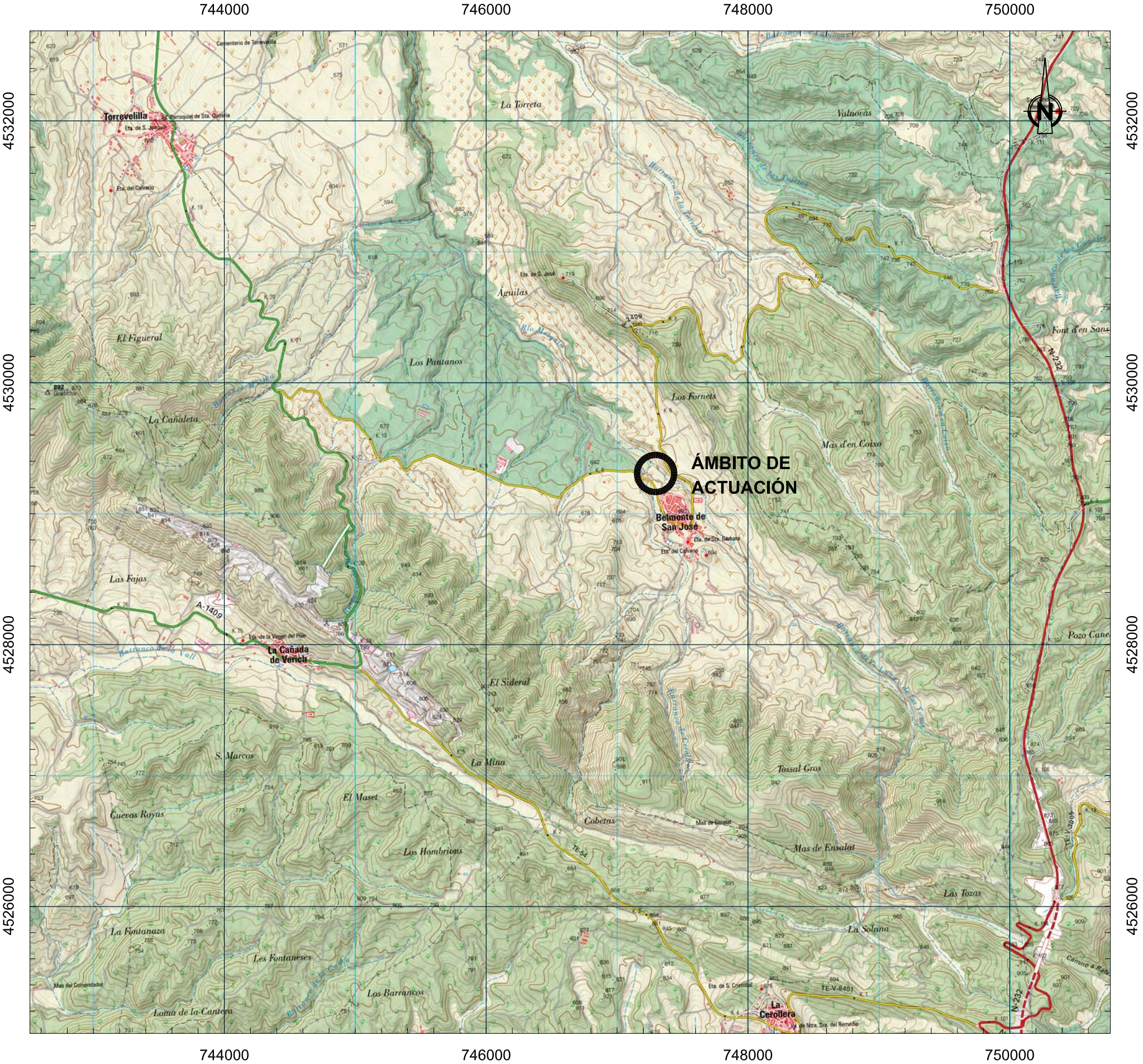
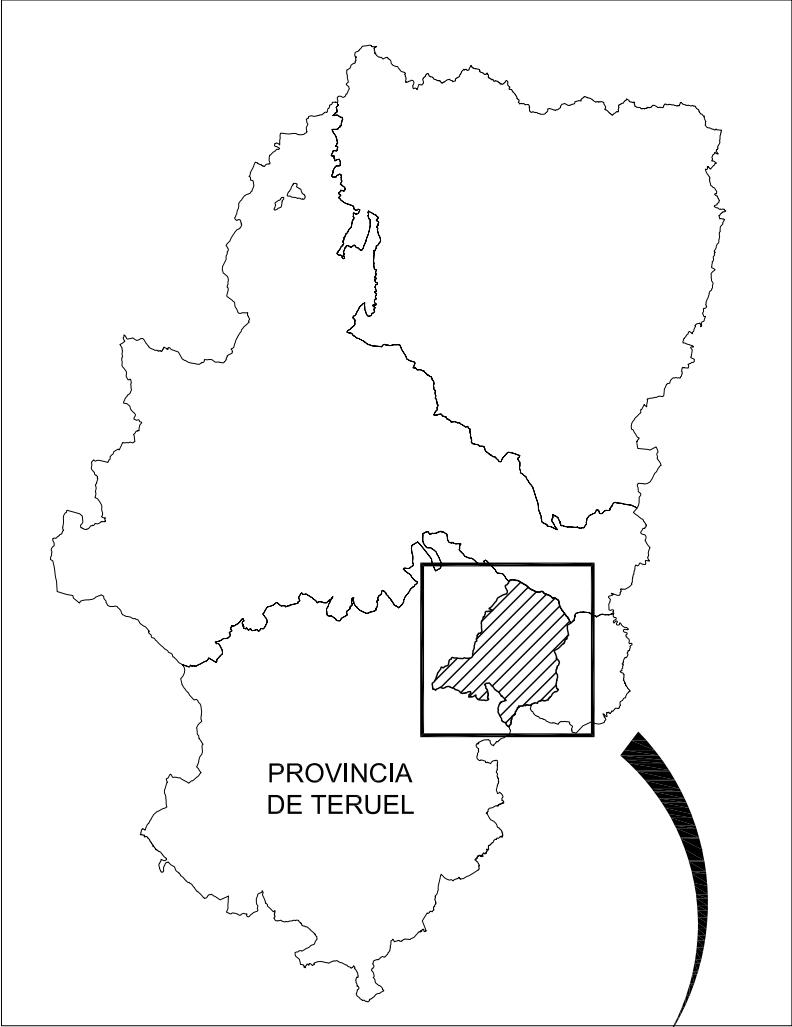
Total de costes de explotación y de mantenimiento por año :	Total :	3.042,7 €
		0,18 € por m³
		9,8 € por HE/año

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

DOCUMENTO 2: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1. Situación
2. Emplazamiento
 - 2.1. Emplazamiento
 - 2.2. Planta general de conexiones
3. Planta General
4. Colector Este
 - 4.1. Colector Este. Planta
 - 4.2. Colector Este. Perfil longitudinal.
5. Colector Oeste.
 - 5.1. Colector Oeste. Planta
 - 5.2. Colector Oeste. Perfil longitudinal.
6. E.D.A.R.
 - 6.1. E.D.A.R. Planta General
 - 6.2. E.D.A.R. Línea de Proceso
 - 6.3. E.D.A.R. Esquema sección transversal
 - 6.4. E.D.A.R. Planta acotada
 - 6.5. E.D.A.R. Movimiento tierras
 - 6.6. E.D.A.R. Red de alimentación.
 - 6.7. E.D.A.R. Red de aireación alta.
 - 6.8. E.D.A.R. Red de aireación baja.
 - 6.9. E.D.A.R. Red de drenaje
 - 6.10. E.D.A.R. Detalles. Arqueta Tamiz
 - 6.11. E.D.A.R. Detalles. Arqueta Bombeo
 - 6.12. E.D.A.R. Detalles. Arqueta Alimentación
 - 6.13. E.D.A.R. Detalles. Arqueta Puesta en Carga
7. Emisario.
 - 7.1. Emisario. Planta
 - 7.2. Emisario. Perfil longitudinal.
8. Detalles conducciones
9. Abastecimiento
 - 9.1. Abastecimiento. Planta
10. Instalación eléctrica
 - 10.1. Instalación eléctrica. Planta
 - 10.2. Instalación eléctrica. Esquema unifilar
 - 10.3. Instalación eléctrica. Detalles electricidad. Caseta control
11. Urbanización
 - 11.1. Planta general
 - 11.2. Detalles



PETICIONARIO:
 AYUNTAMIENTO DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ

TÍTULO:
PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)

EQUIPO REDACTOR:
 CALIDAD Y
ESTUDIOS
León XIII, 10 2º I. Zaragoza
Tel.: 976 23 38 51

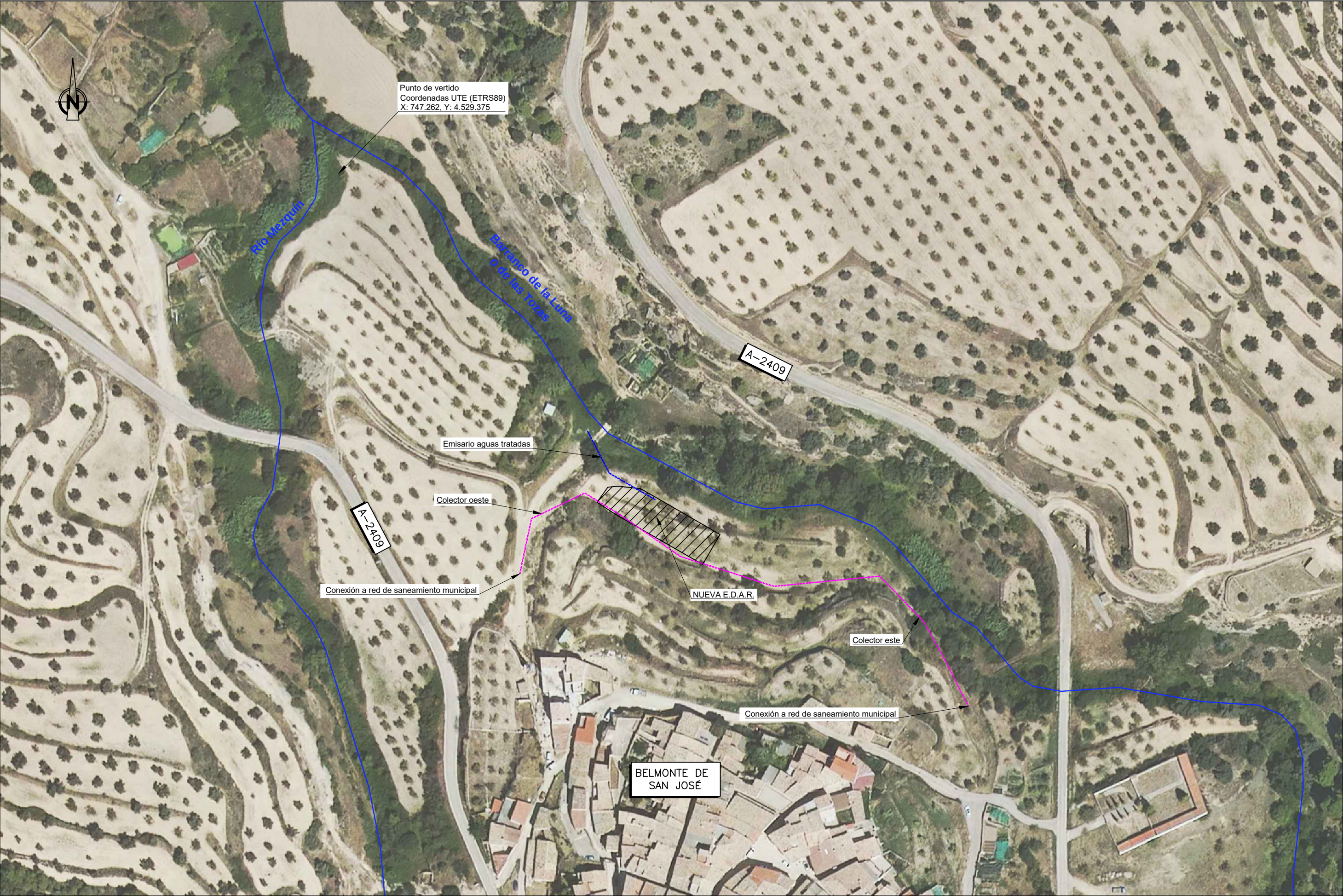

FEDERICO VICENTE LOZANO
ICCP Nº COL: 23.981

ESCALA:
S/E

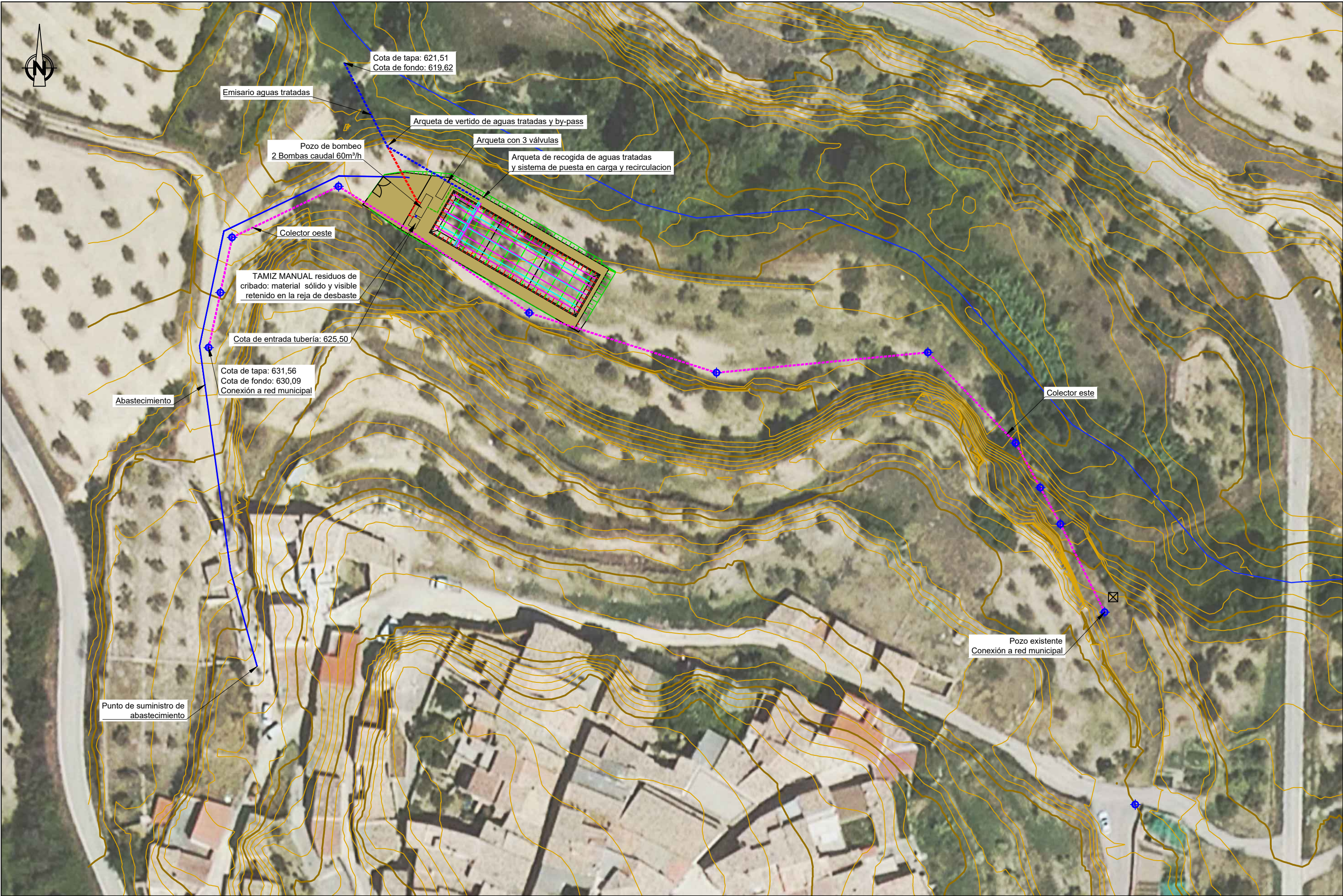
Nº PLANO:
1

DESIGNACIÓN:
SITUACIÓN

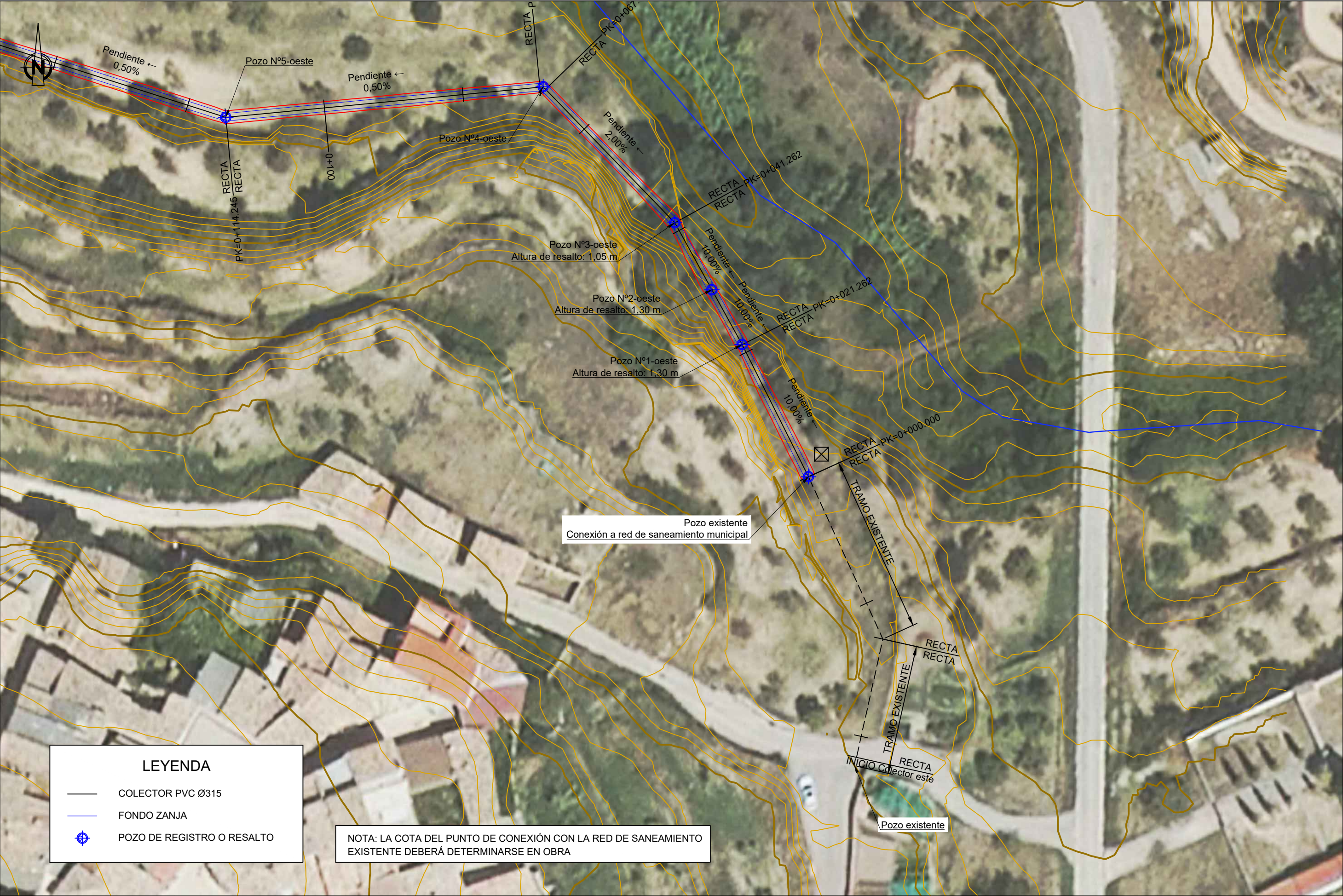
FECHA:
NOV. 2023
PAGINA:
1 de 1



PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 1.500	Nº PLANO: 2.2	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL DE CONEXIONES	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
--	--	--	--	---------------------------------	-----------------------------	---	---



PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 750	Nº PLANO: 3	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
---	---	---	--	-------------------------------	----------------------------------	--	--



LEYENDA

COLECTOR PVC Ø315

FONDO ZANJA

POZO DE REGISTRO O RESALTO

NOTA: LA COTA DEL PUNTO DE CONEXIÓN CON LA RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE DEBERÁ DETERMINARSE EN OBRA

PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 500	Nº PLANO: 4.1	DESIGNACIÓN: COLECTOR ESTE PLANTA	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 2
--	--	--	--	---------------------------------------	-------------------------------------	---	---



PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 500	Nº PLANO: 4.1	DESIGNACIÓN: COLECTOR ESTE PLANTA	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 2 de 2
--	--	---	--	-------------------------------	-----------------------------	---	---

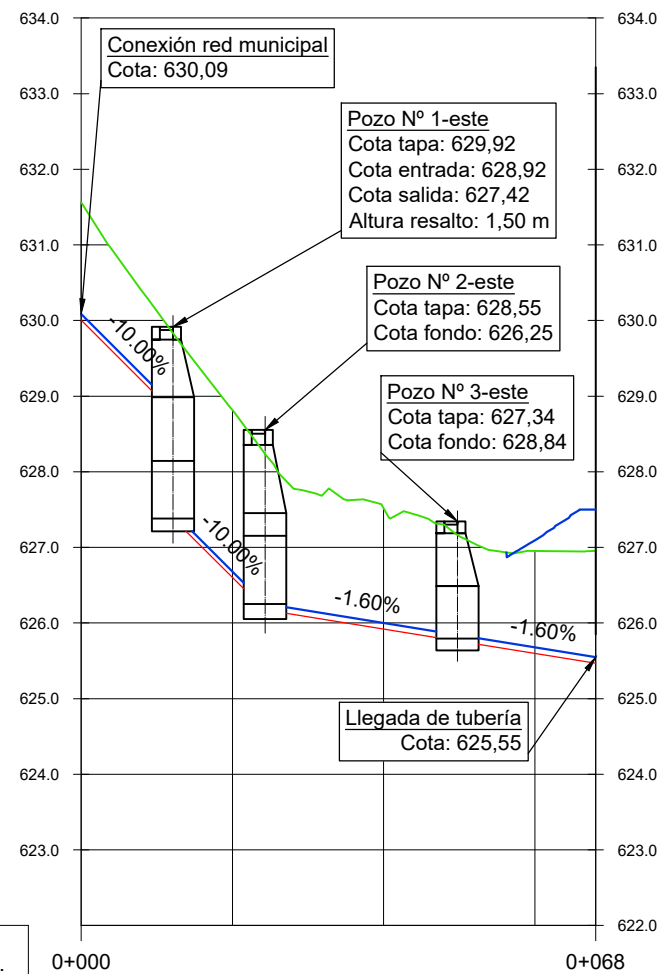


LEYENDA

- COLECTOR PVC Ø315
- FONDO ZANJA
- ⊕ POZO DE REGISTRO O RESALTO

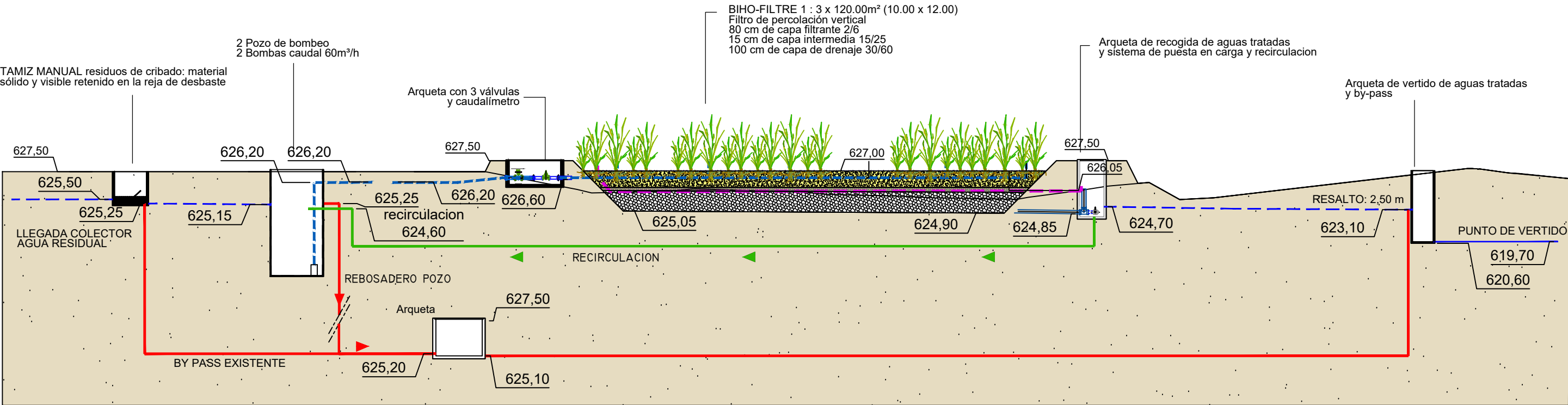
PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 500	Nº PLANO: 5.1	DESIGNACIÓN: COLECTOR OESTE PLANTA	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
--	--	--	--	-------------------------------	-----------------------------	--	---

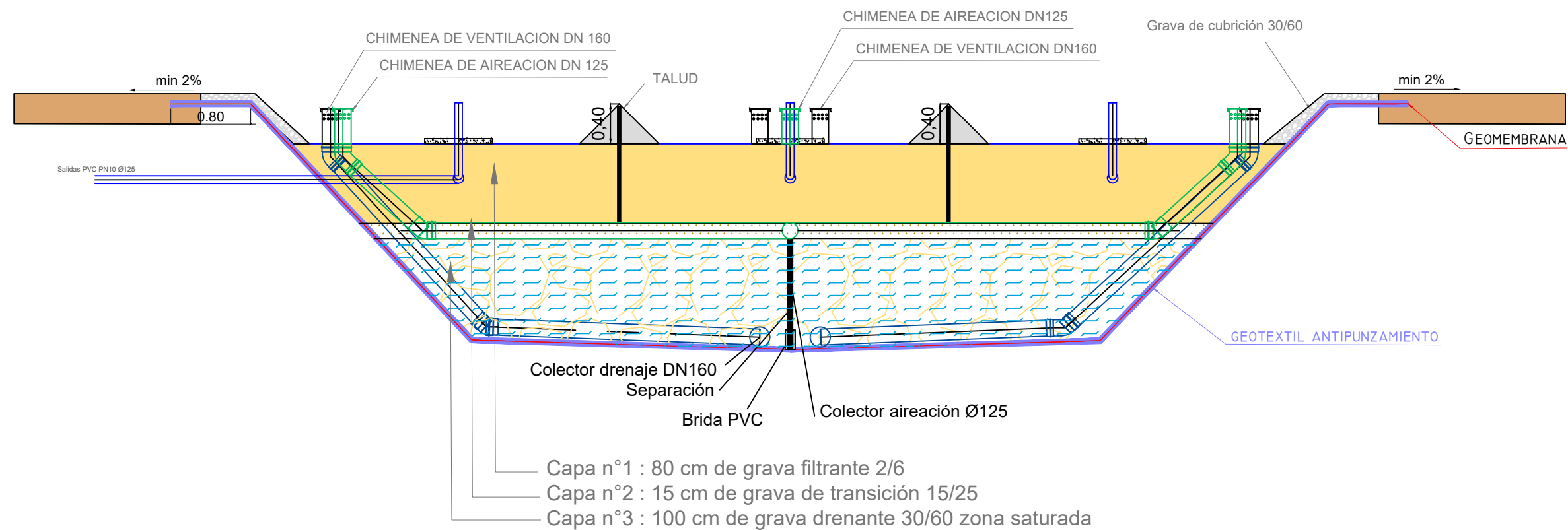
COLECTOR OESTE

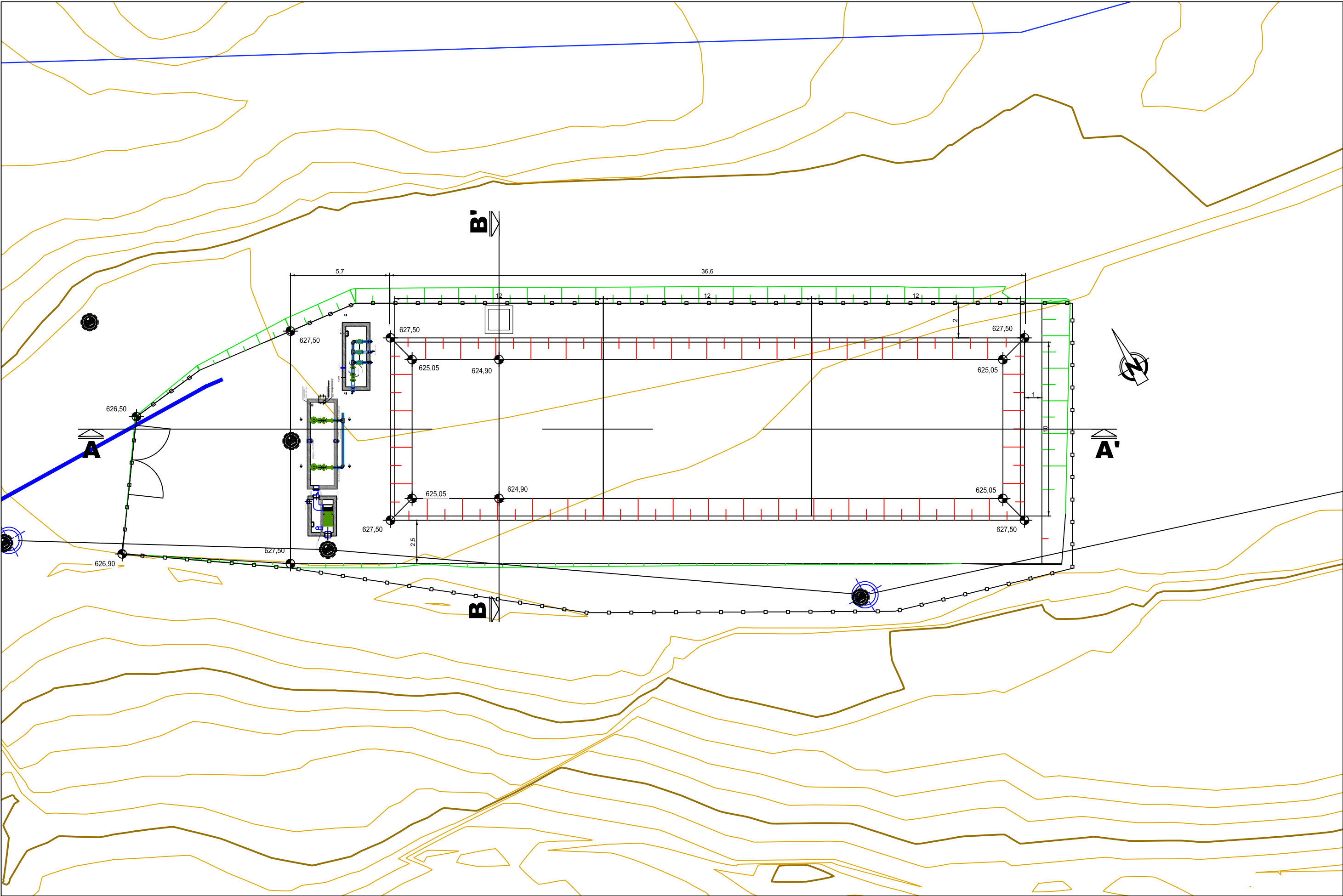


P.K.	0+000				0+068
COTA - RASANTE HIDRÁULICA	630.09	626.68	626.00	625.68	625.55
COTA - FONDO ZANJA	630.01	626.60	625.92	625.60	625.47
COTA-TERRENO	631.56	628.82	627.52	626.95	626.95
COTA ROJA	1.56	2.21	1.60	1.35	1.48
LONGITUD ENTRE POZOS	12.16m.	12.16m.	25.46m.	18.33m.	

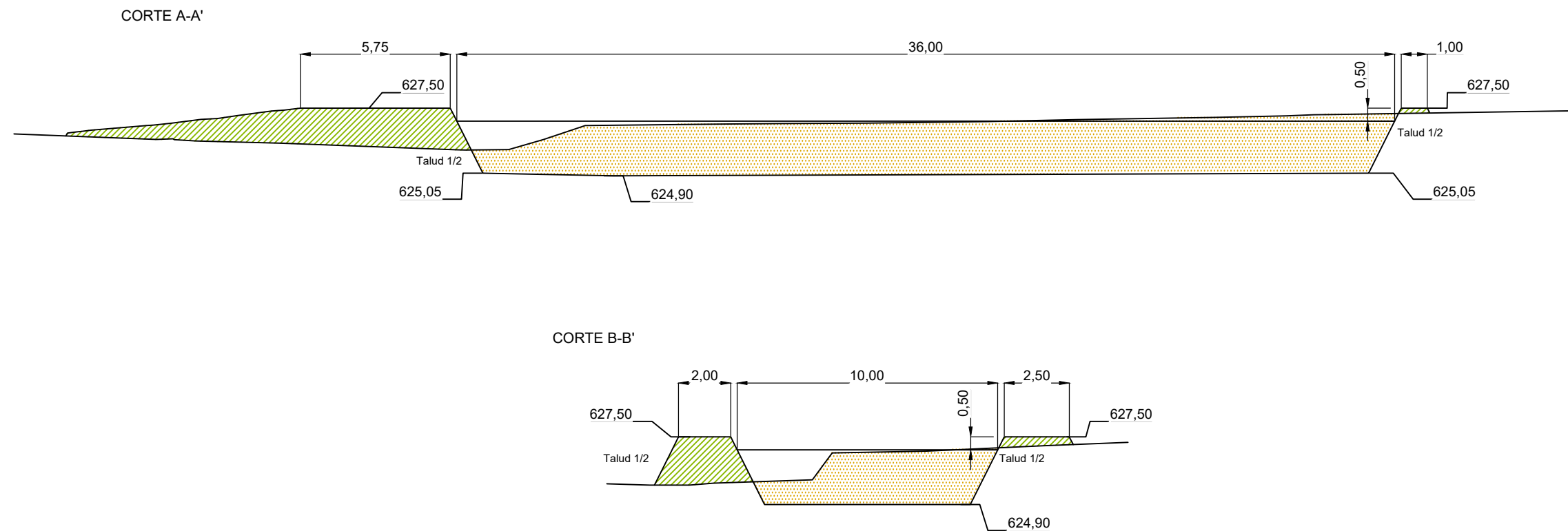








PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 200	Nº PLANO: 6.4	DESIGNACIÓN: E.D.A.R. PLANTA ACOTADO	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
--	--	---	---	---------------------------------------	-------------------------------------	--	---



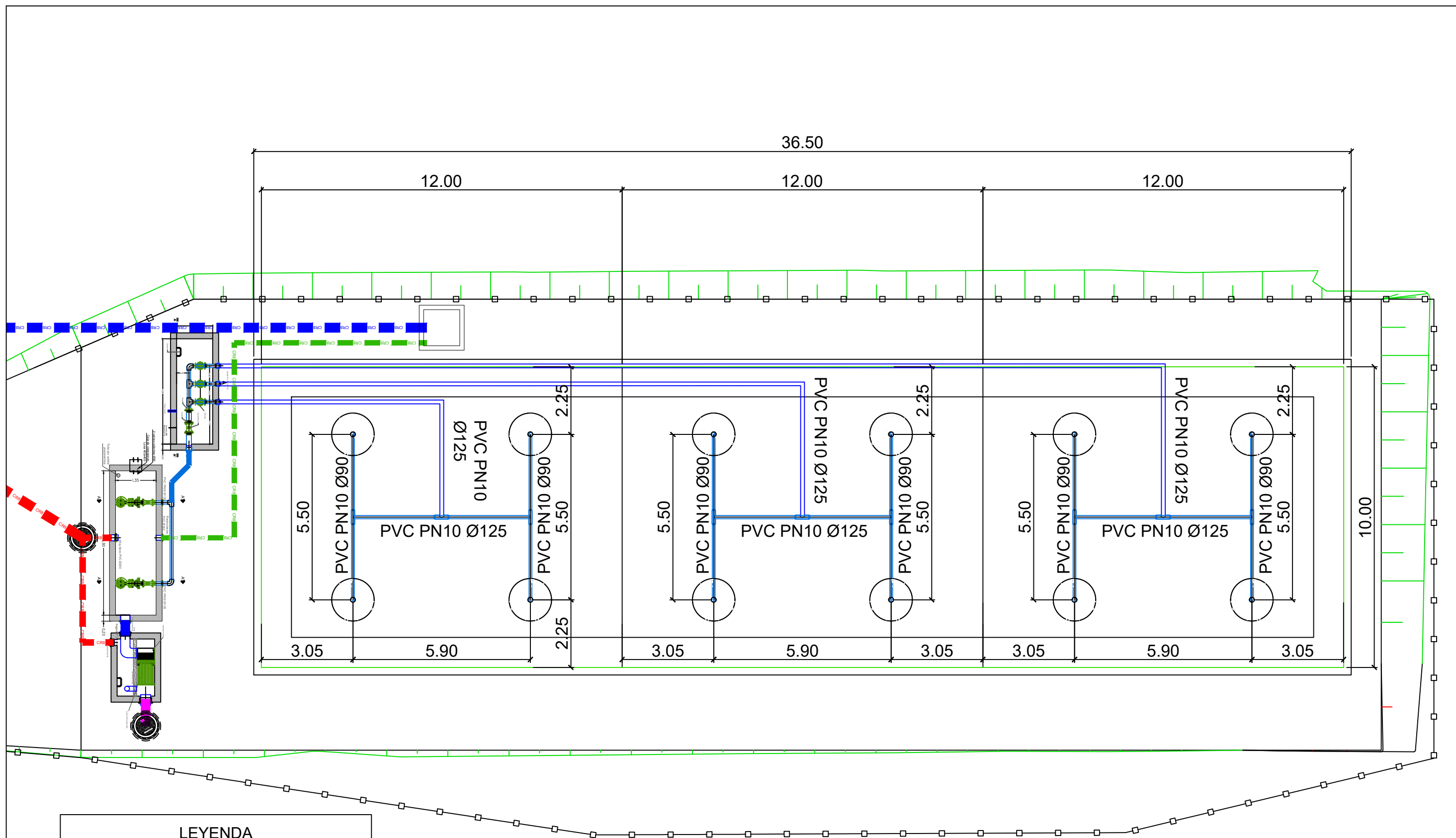
Nota: DIQUES

Las dimensiones indicadas son las dimensiones del movimiento de tierras terminado, después de la instalación:

- de la grava (0/80 y 0/31.5)
- de la tierra vegetal.

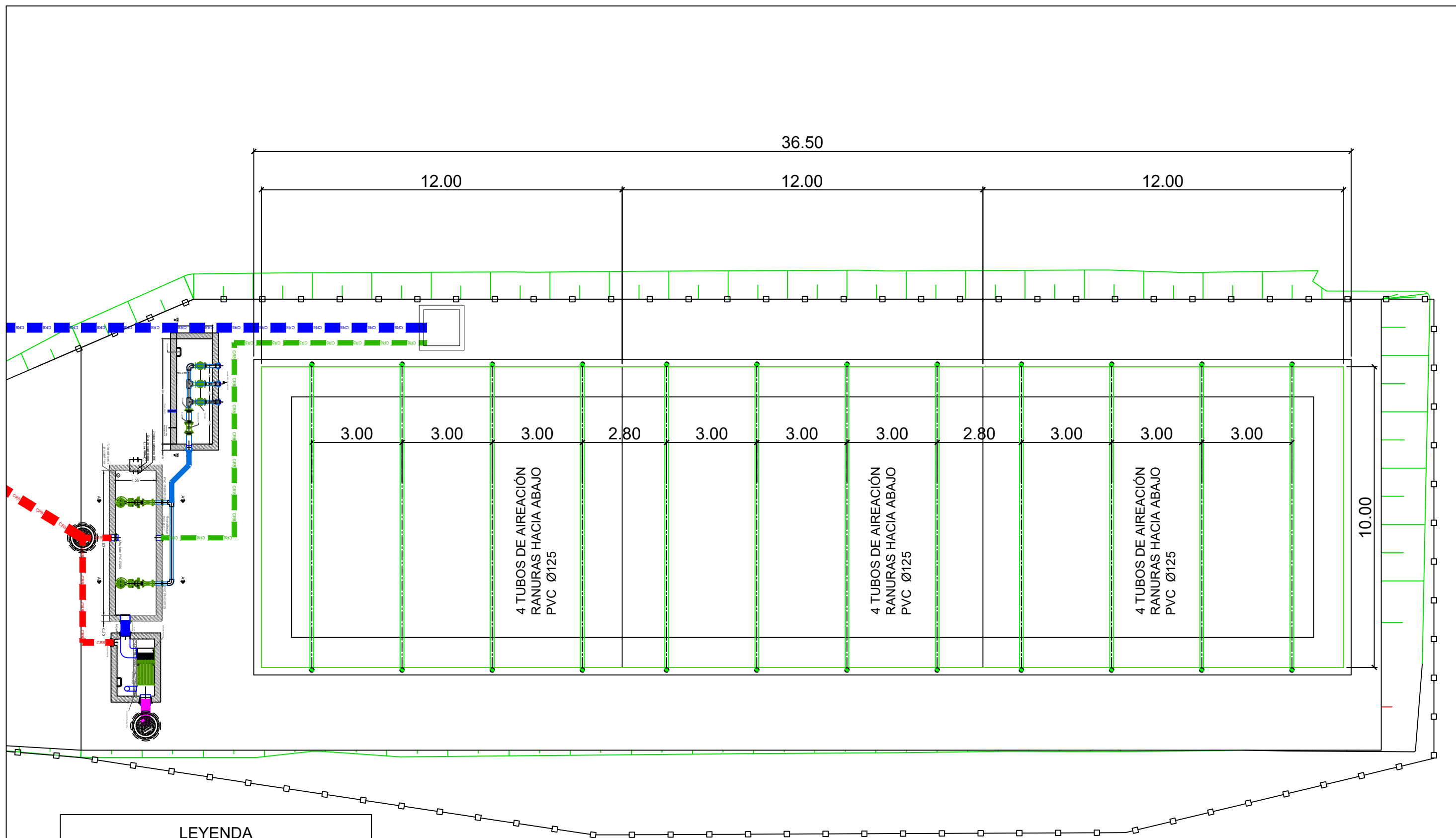
Las dimensiones indicadas son las dimensiones alrededor de los filtros y se realiza una suave pendiente para el flujo del agua de escorrentía hacia el exterior.

 Terraplén
 Desmante



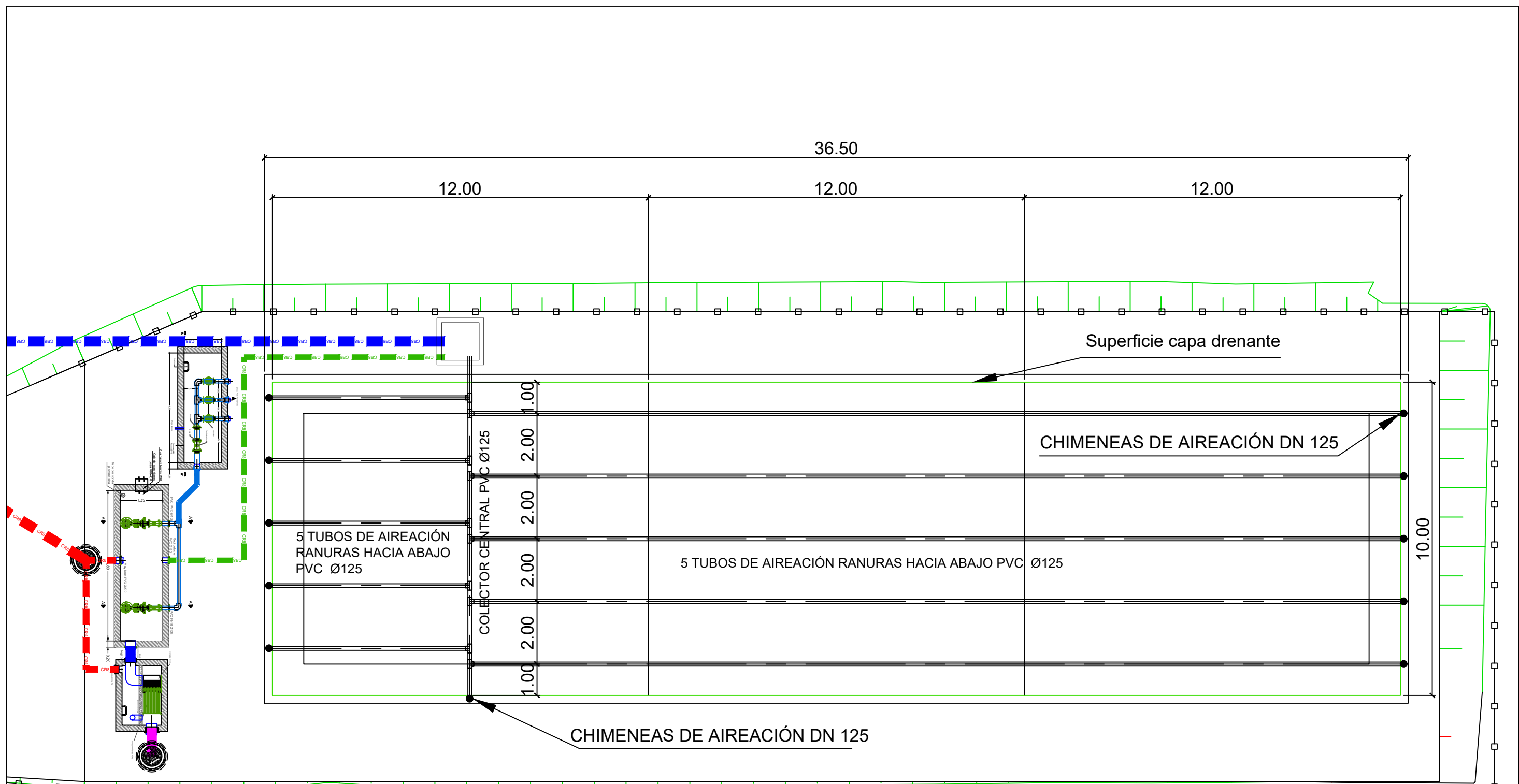
LEYENDA

- COLECTOR AGUAS RESIDUALES PVC Ø315
- BY-PASS PVC Ø200-315
- AGUAS TRATADAS PVC Ø315
- RECIRCULACIÓN PVC Ø160



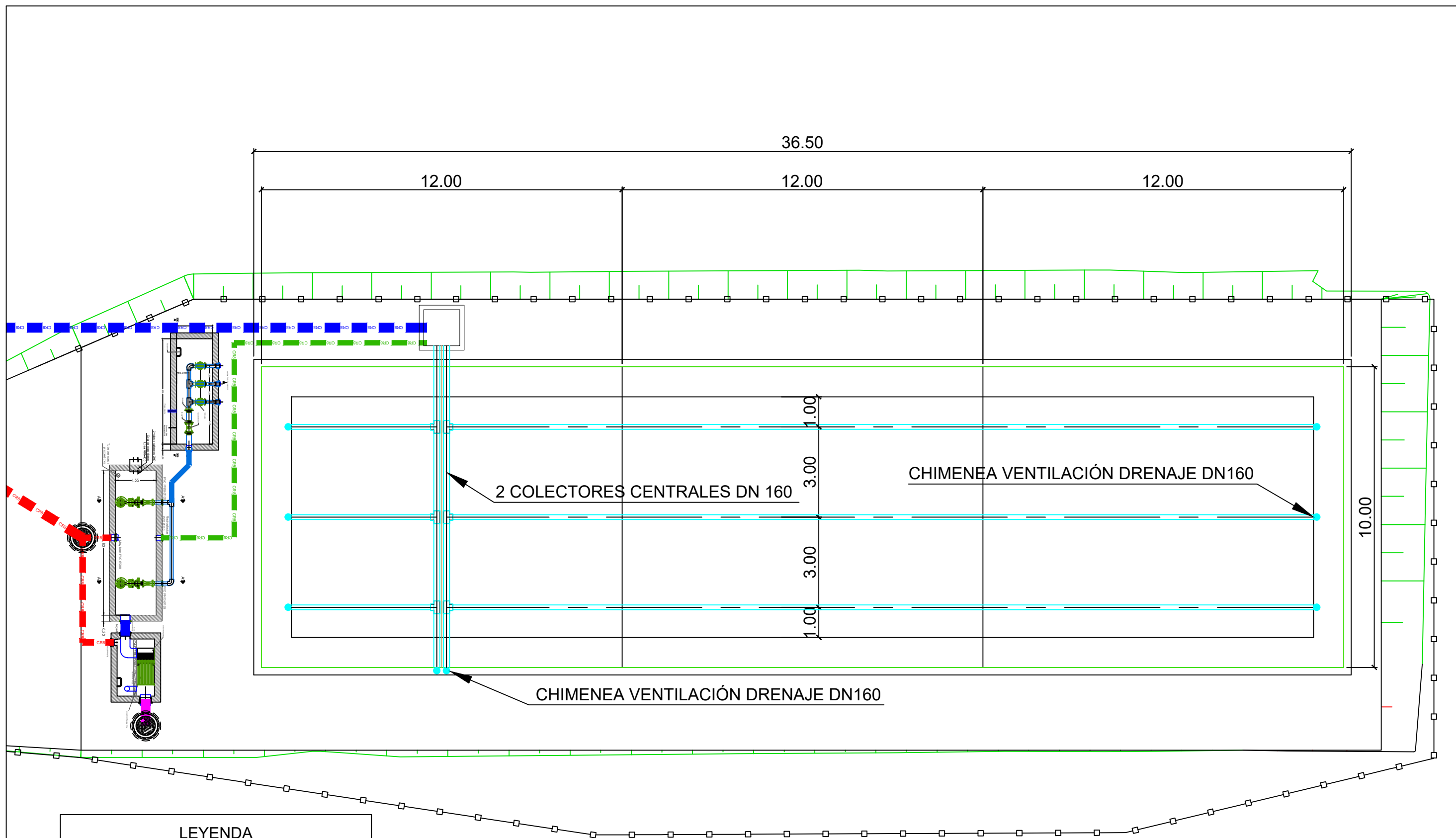
LEYENDA

- COLECTOR AGUAS RESIDUALES PVC Ø315
- BY-PASS PVC Ø200-315
- AGUAS TRATADAS PVC Ø315
- RECIRCULACIÓN PVC Ø160



LEYENDA

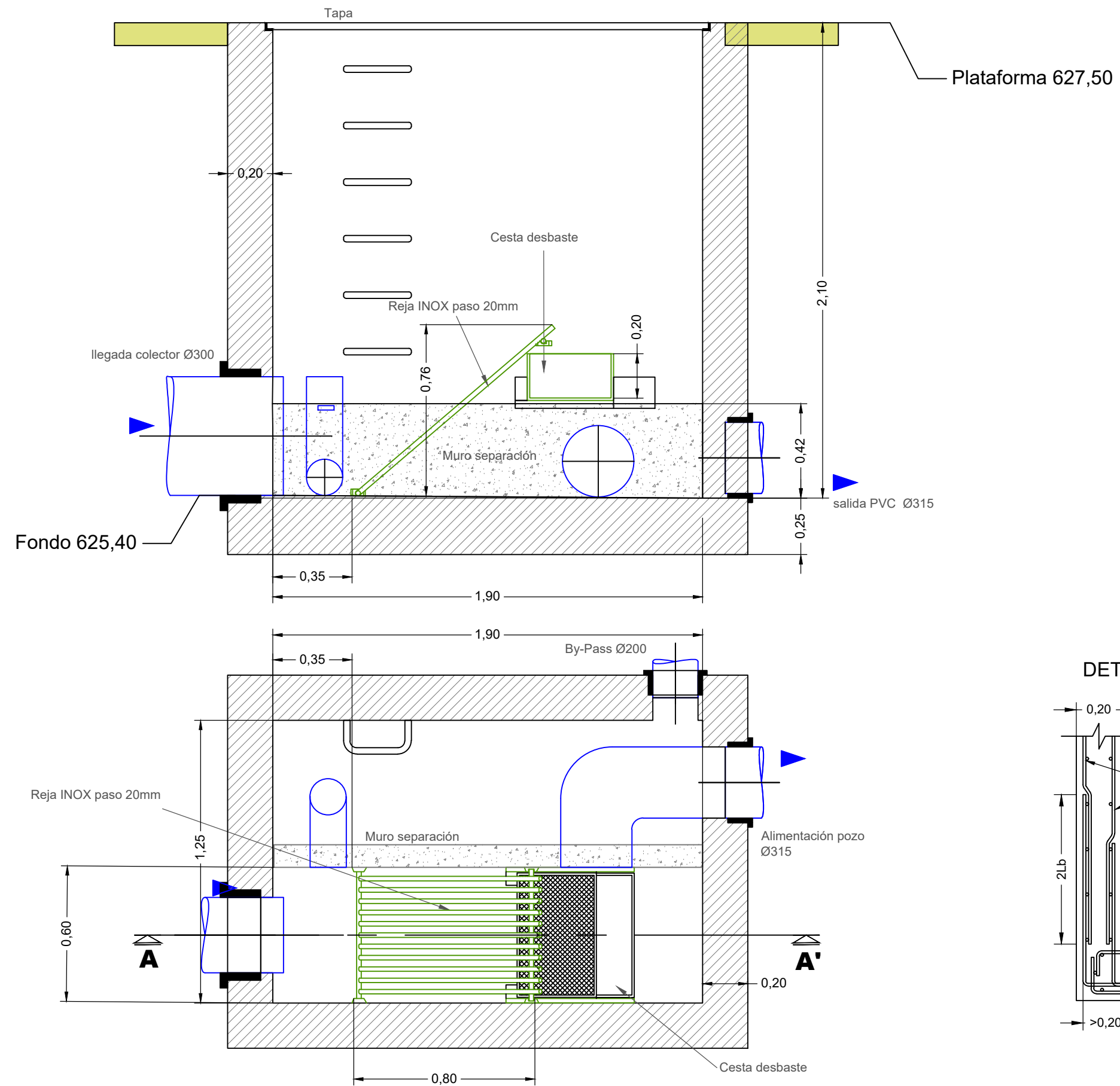
- COLECTOR AGUAS RESIDUALES PVC Ø315
- BY-PASS PVC Ø200-315
- AGUAS TRATADAS PVC Ø315
- RECIRCULACIÓN PVC Ø160



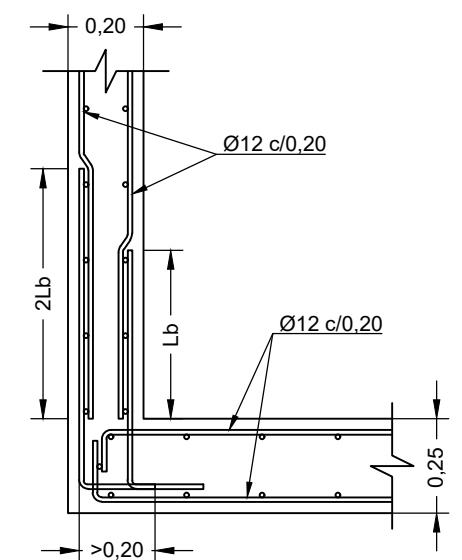
LEYENDA

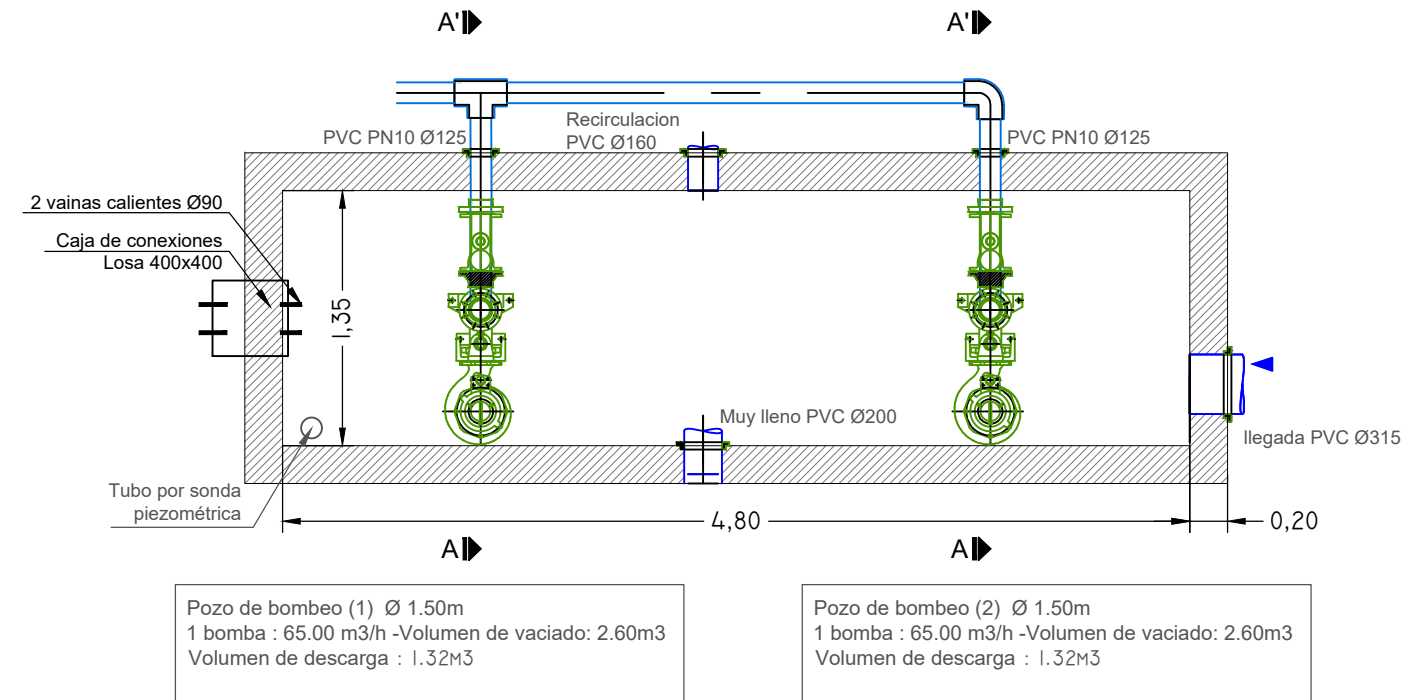
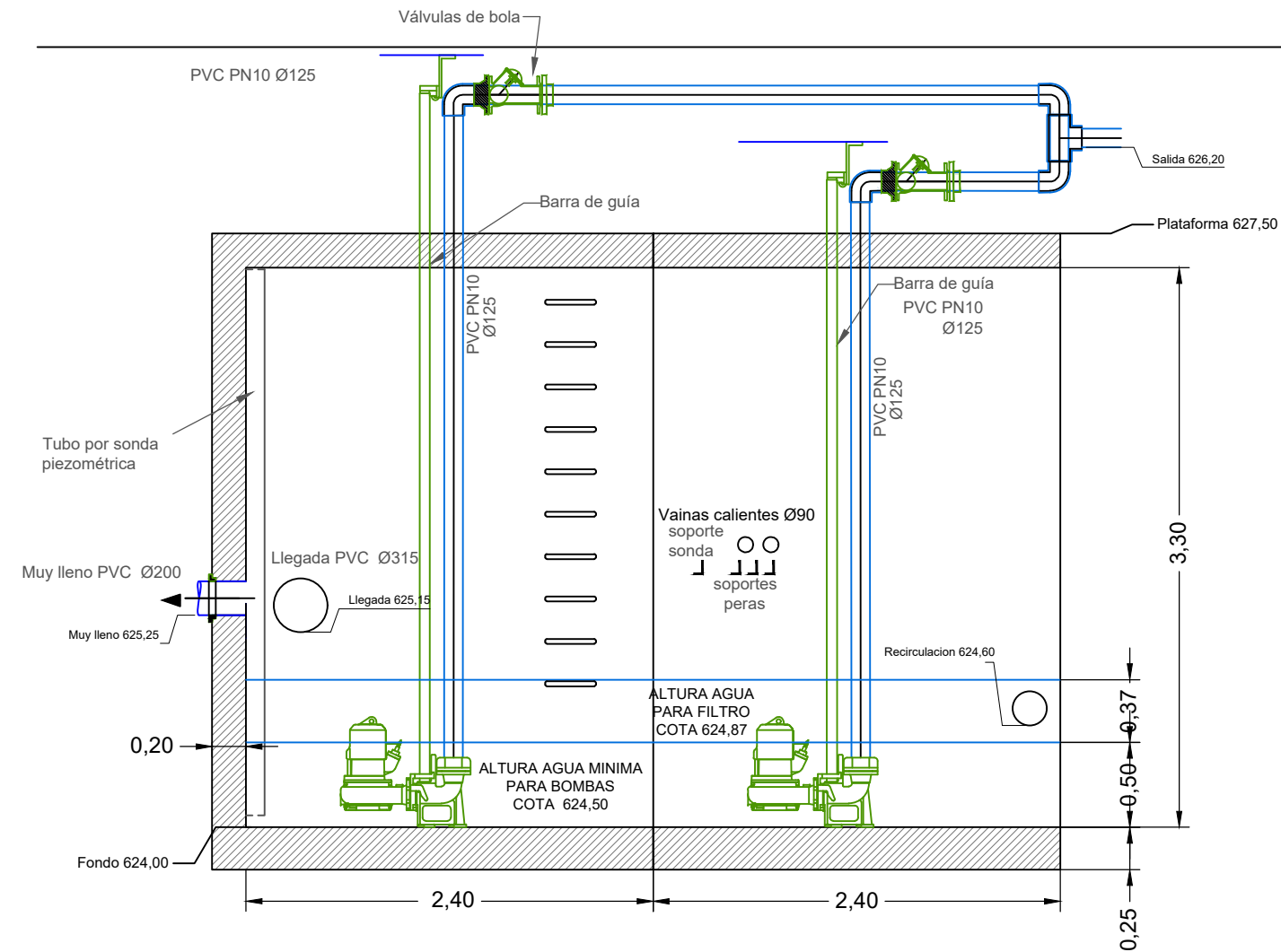
COLECTOR AGUAS RESIDUALES PVC Ø315

BY-PASS PVC Ø200-315

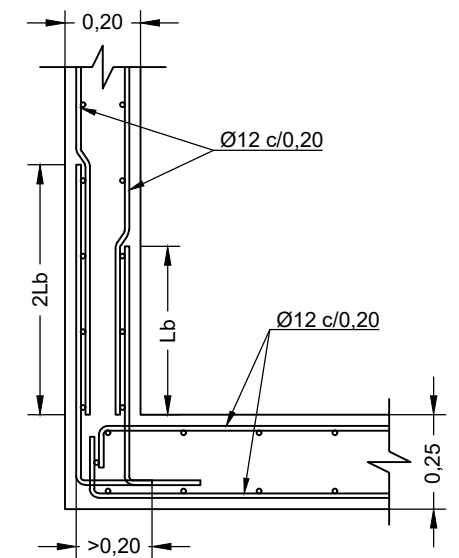


DETALLE ARMADURA

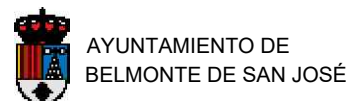




DETALLE ARMADURA



PETICIONARIO:



TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)

EQUIPO REDACTOR:



FEDERICO VICENTE LOZANO
ICCP Nº COL: 23.981

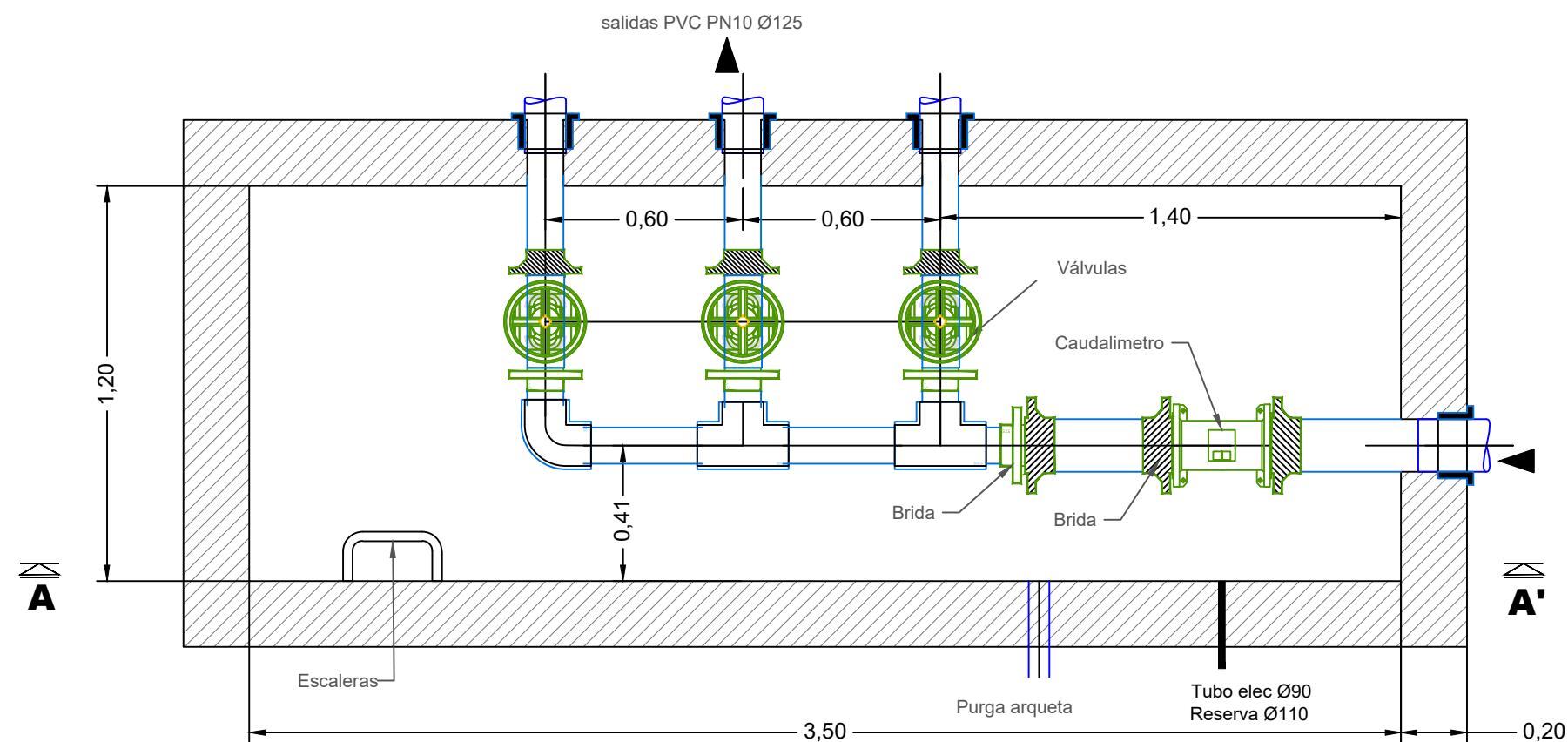
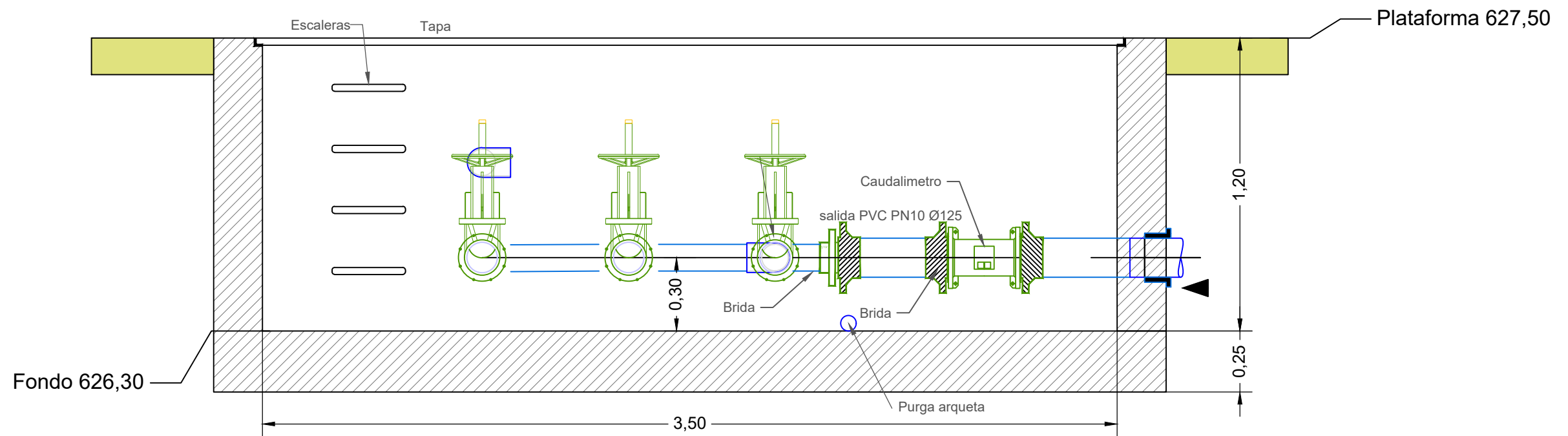
ESCALA:

1 : 40

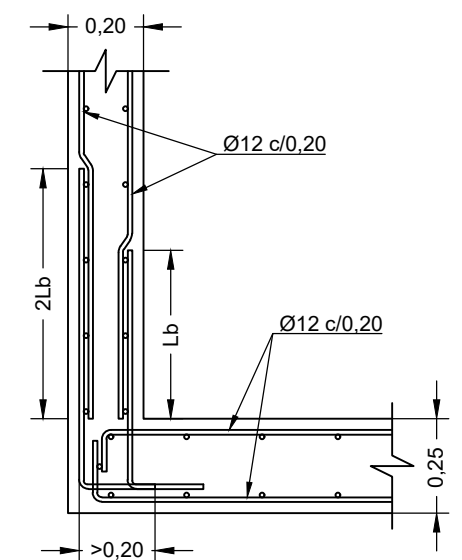
Nº PLANO:
6.11

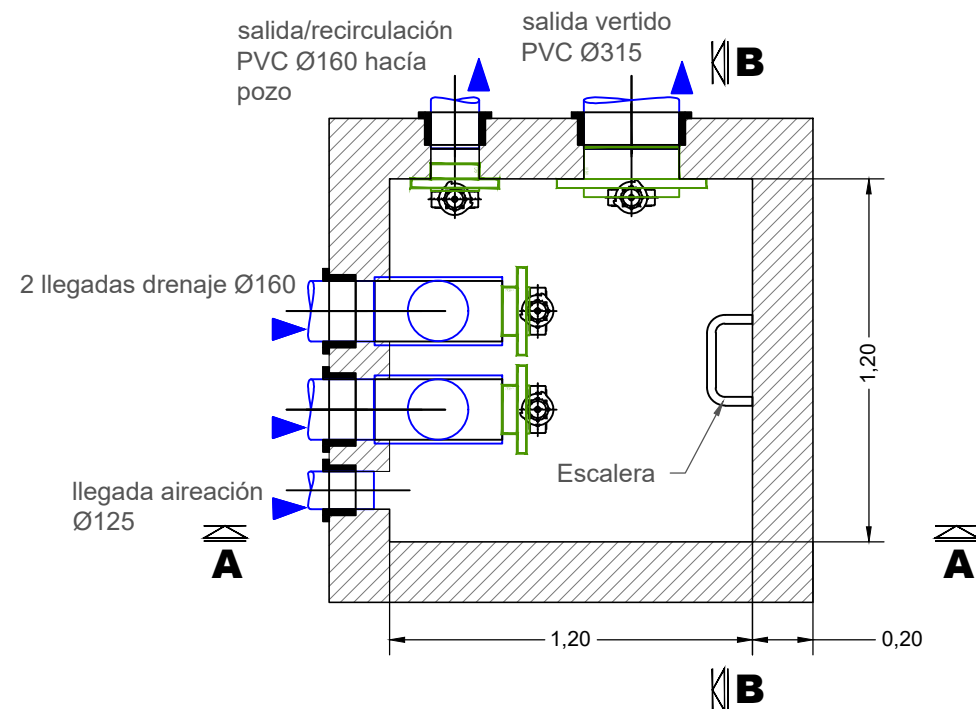
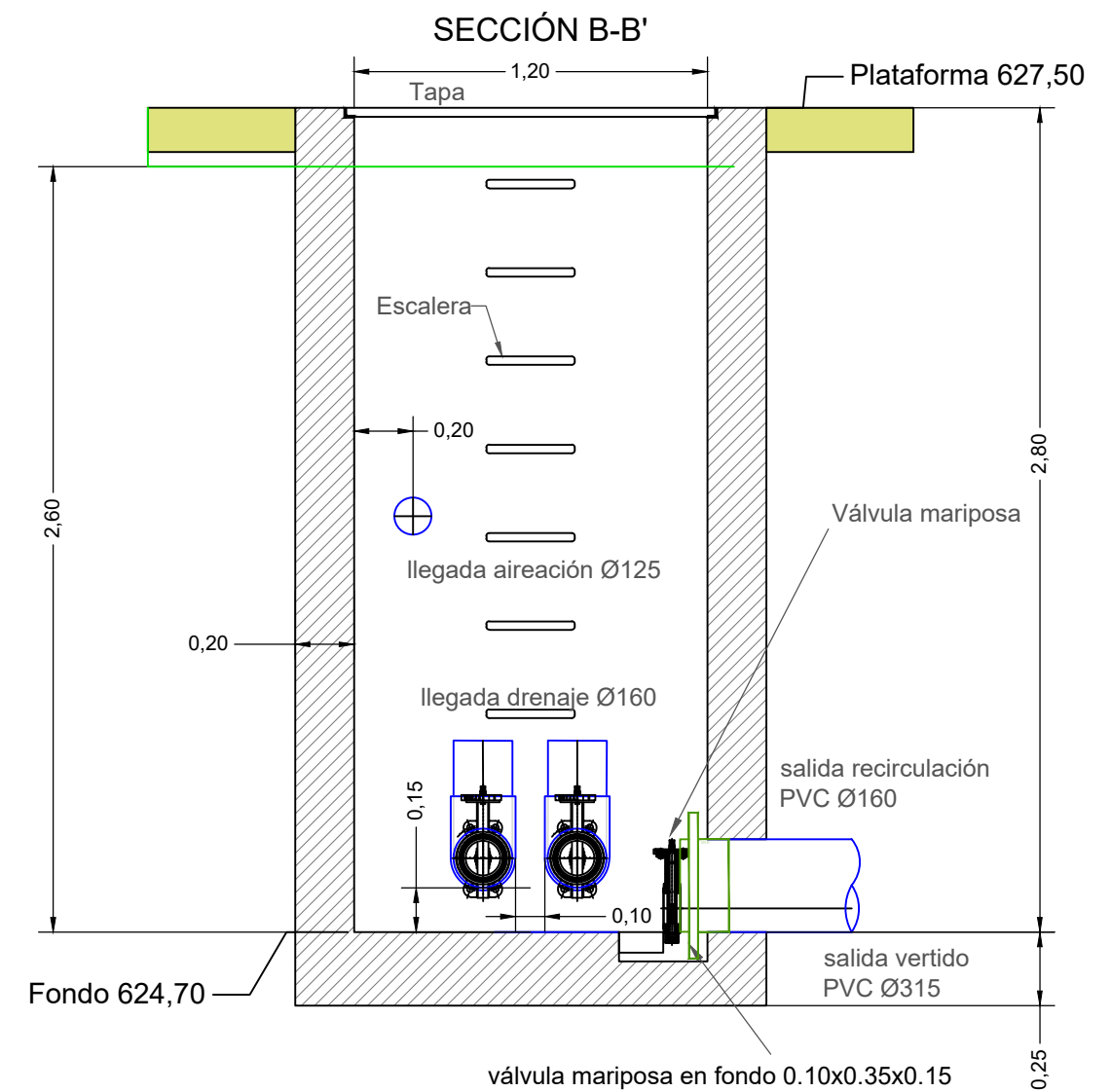
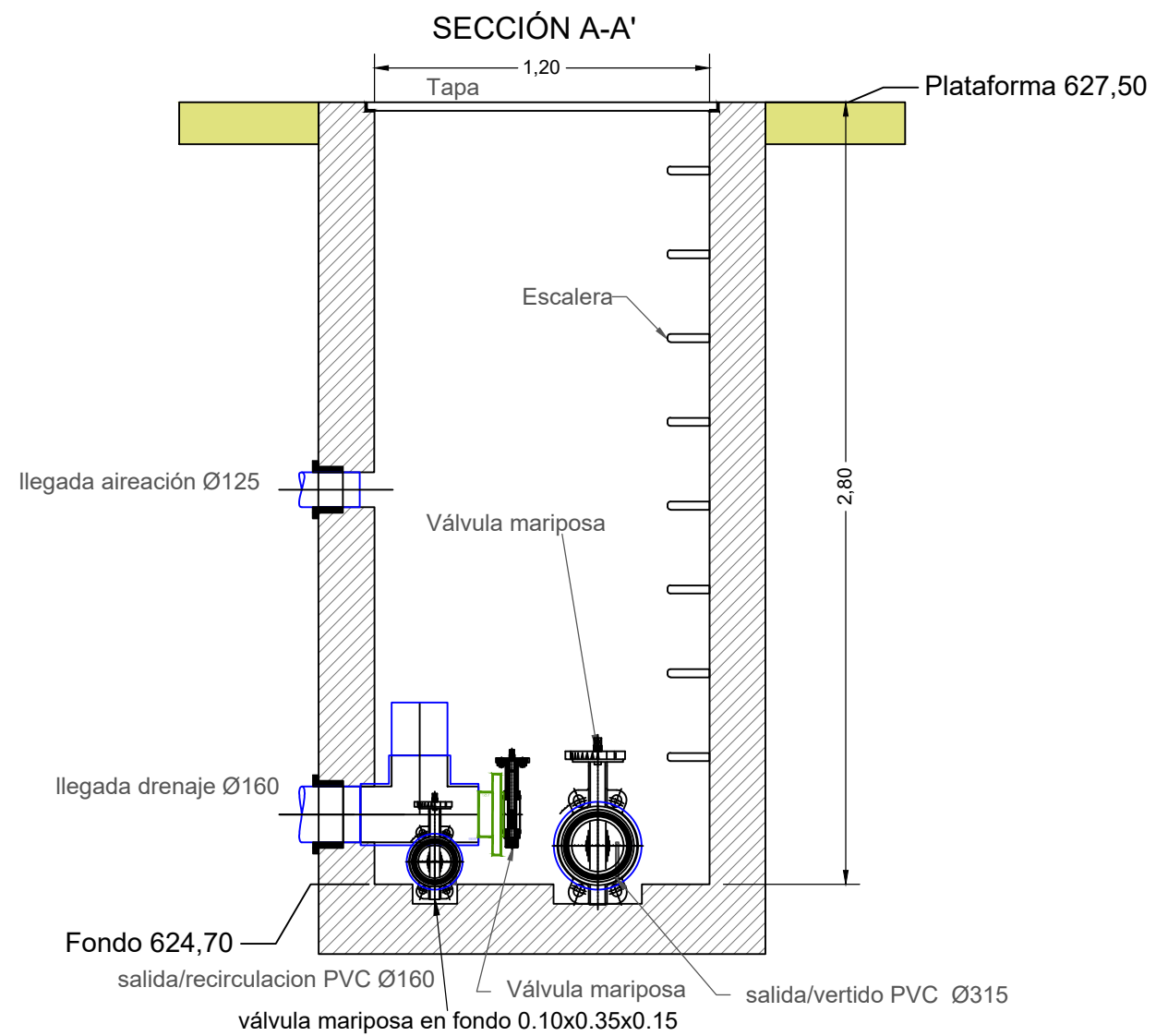
DESIGNACIÓN:
E.D.A.R.
DETALLES: ARQUETA BOMBEO

FECHA:
NOV. 2023
PAGINA:
1 de 1

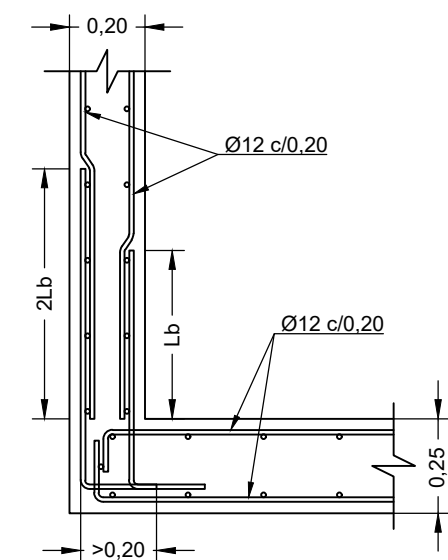


DETALLE ARMADURA



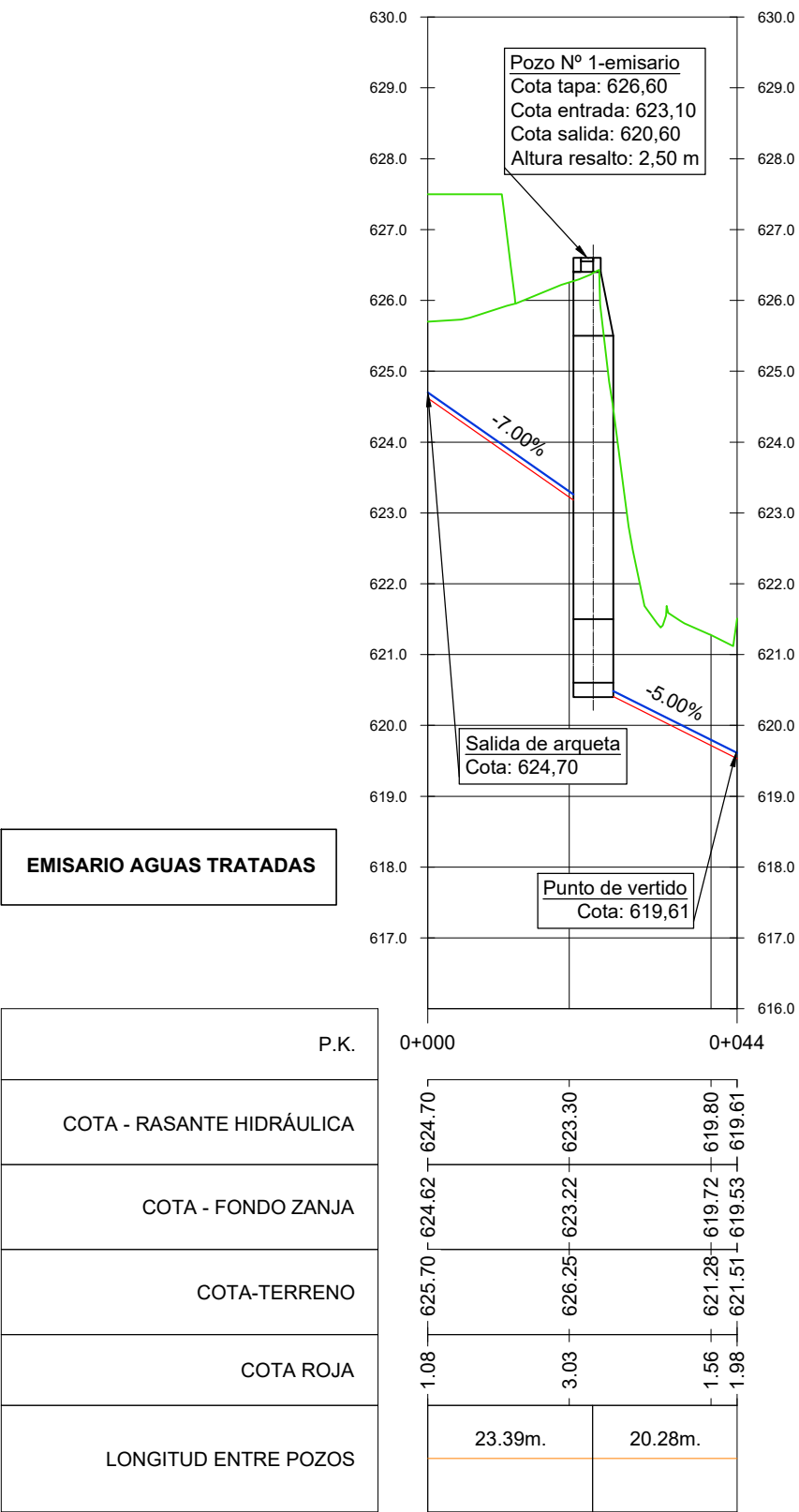


DETALLE ARMADURA

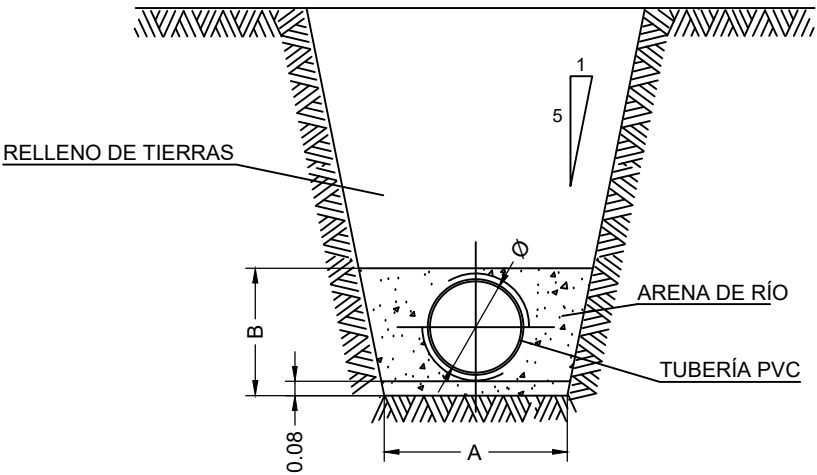




PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 500	Nº PLANO: 7.1	DESIGNACIÓN: EMISARIO PLANTA	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
--	--	--	--	-------------------------------	-----------------------------	--	---

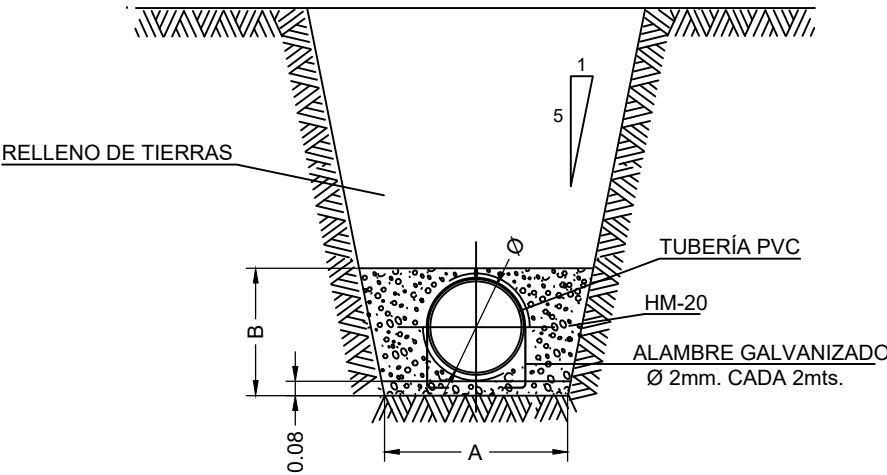


SECCIÓN ZANJA SANEAMIENTO CON HORMIGÓN
S/E



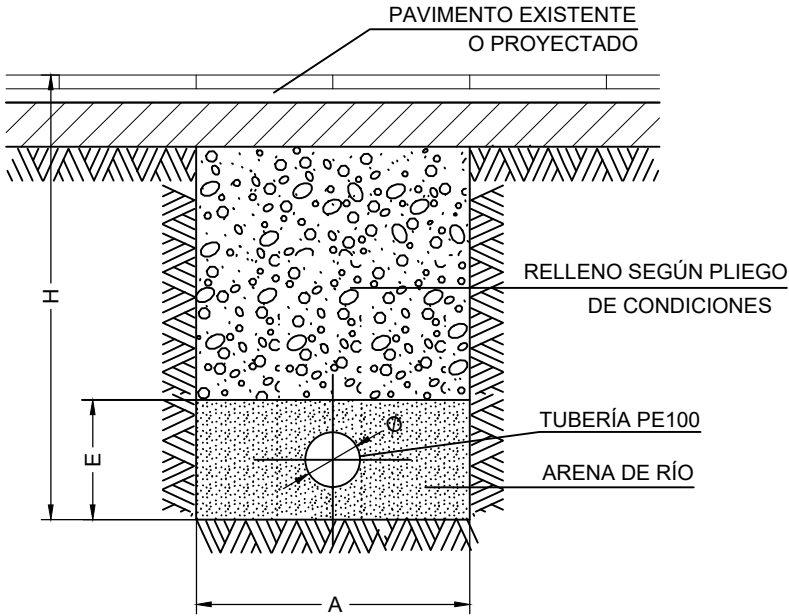
mm		cm		m3 / ml. DE TUBERIA		
Ø	ESPESOR TUBO	A	B	VACIO TUBERIA	VOLUMEN DESPLAZADO	VOLUMEN ARENA
125	3.2	100	35	0.012	0.375	0.363
160	4.0	100	40	0.020	0.432	0.412
200	4.9	100	40	0.031	0.432	0.401
250	6.2	110	45	0.049	0.536	0.487
315	7.7	110	52	0.078	0.626	0.548
400	9.8	120	60	0.126	0.792	0.666
500	12.3	130	70	0.196	1.008	0.812

SECCIÓN ZANJA SANEAMIENTO CON ARENA
S/E



mm		cm		m3 / ml. DE TUBERIA		
Ø	ESPESOR TUBO	A	B	VACIO TUBERIA	VOLUMEN DESPLAZADO	HORMIGÓN HM-20
125	3.2	100	35	0.012	0.375	0.363
160	4.0	100	40	0.020	0.432	0.412
200	4.9	100	40	0.031	0.432	0.401
250	6.2	110	45	0.049	0.536	0.487
315	7.7	110	52	0.078	0.626	0.548
400	9.8	120	60	0.126	0.792	0.666
500	12.3	130	70	0.196	1.008	0.812

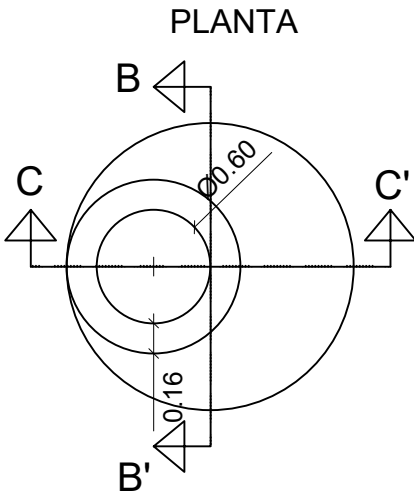
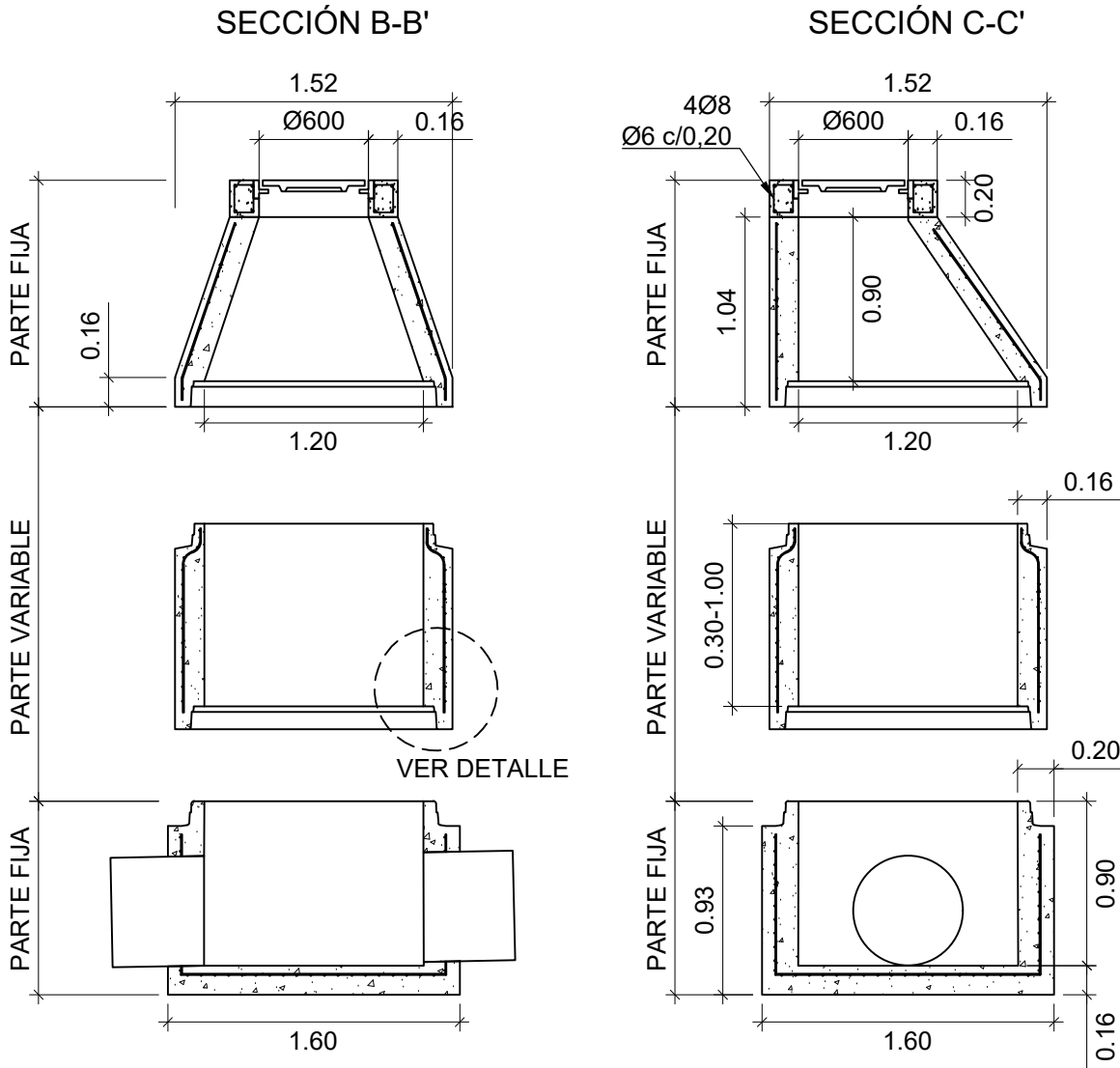
SECCIÓN ZANJA ABASTECIMIENTO
S/E



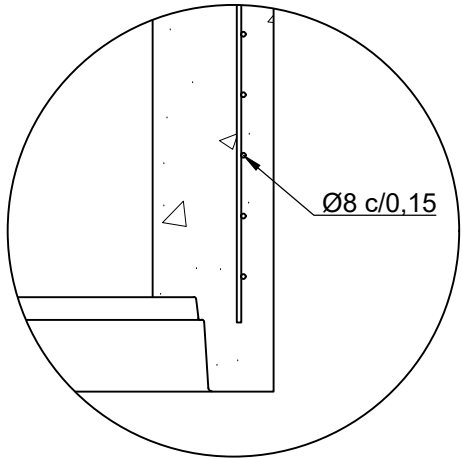
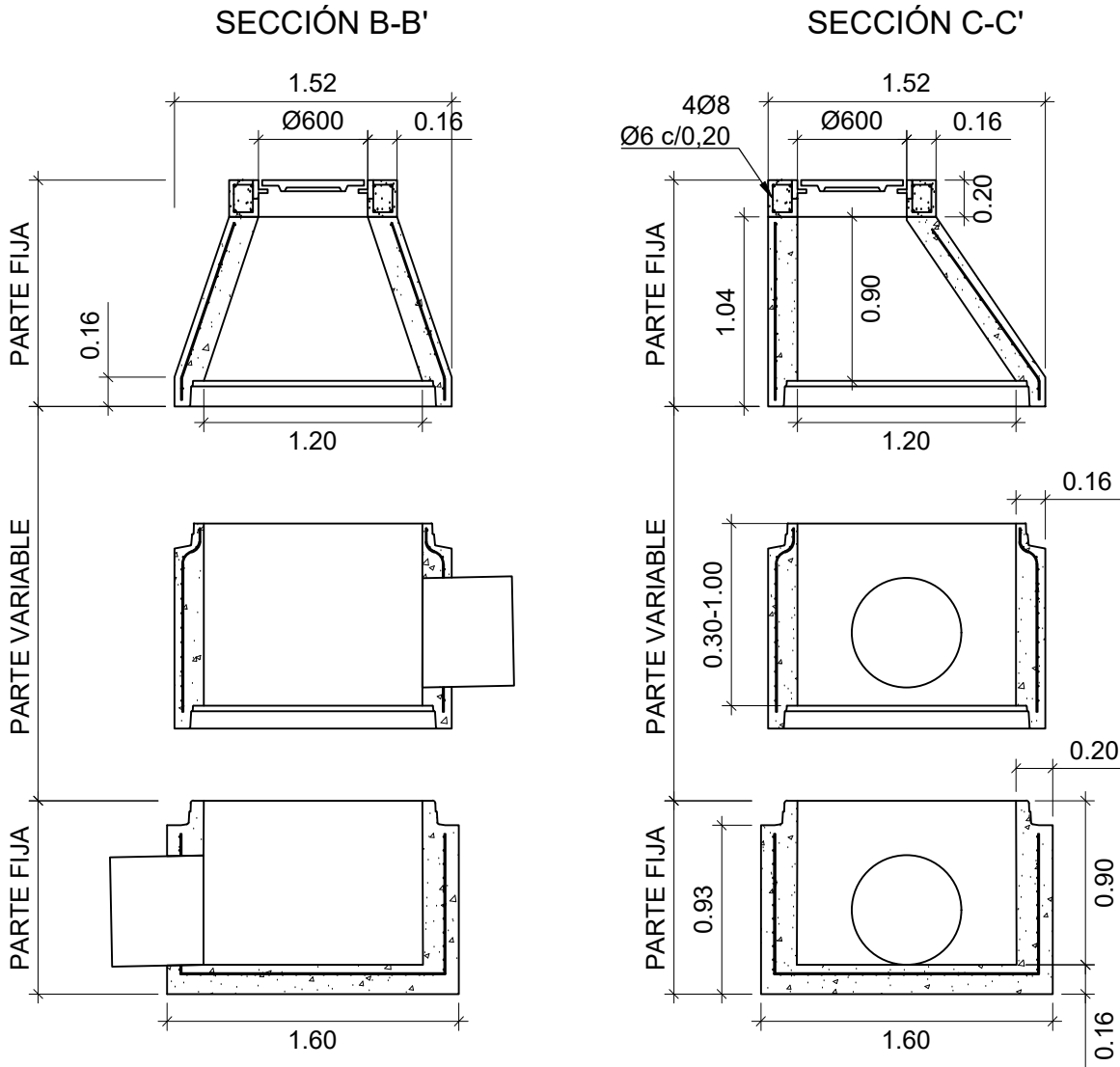
Ø (mm).	A	H	E
20	0.50	0.60	0.15
25	0.50	0.60	0.15
32	0.50	0.60	0.20
50	0.50	0.80	0.20
63	0.50	0.80	0.25
75	0.50	1.00	0.25
90	0.60	1.00	0.30
110	0.60	1.00	0.30
125	0.60	1.20	0.35
160	0.60	1.20	0.35
200	0.60	1.40	0.40

TUBERÍA DE PVC UNE 53962 COLOR TEJA RAL 8023 UNE-EN 1401

POZO DE REGISTRO SIN RESALTO
ESCALA 1:40



POZO DE REGISTRO CON RESALTO
ESCALA 1:40



DETALLE ARMADURA POZO DE
REGISTRO
ESCALA 1:10

PETICIONARIO:



AYUNTAMIENTO DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ

TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)

EQUIPO REDACTOR:



FEDERICO VICENTE LOZANO
ICCP Nº COL: 23.981

ESCALA:

INDICADAS

Nº PLANO:
8

DESIGNACIÓN:

DETALLES CONDUCCIONES

FECHA:

NOV. 2023

PAGINA:

2 de 2



PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 500	Nº PLANO: 9.1	DESIGNACIÓN: ABASTECIMIENTO PLANTA	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
--	--	--	--	-------------------------------	-----------------------------	--	---

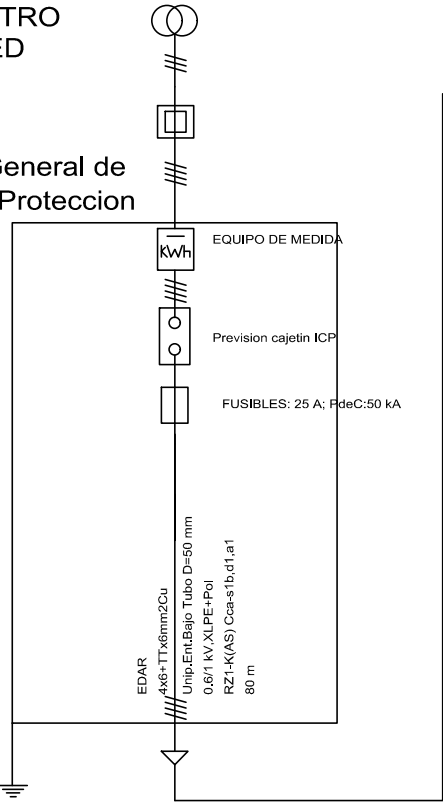


PETICIONARIO:  AYUNTAMIENTO DE BELMONTE DE SAN JOSÉ	TÍTULO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)	EQUIPO REDACTOR:  CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1 : 200	Nº PLANO: 10.1	DESIGNACIÓN: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA	FECHA: NOV. 2023 PAGINA: 1 de 1
--	--	---	---	-------------------------------	------------------------------	---	---

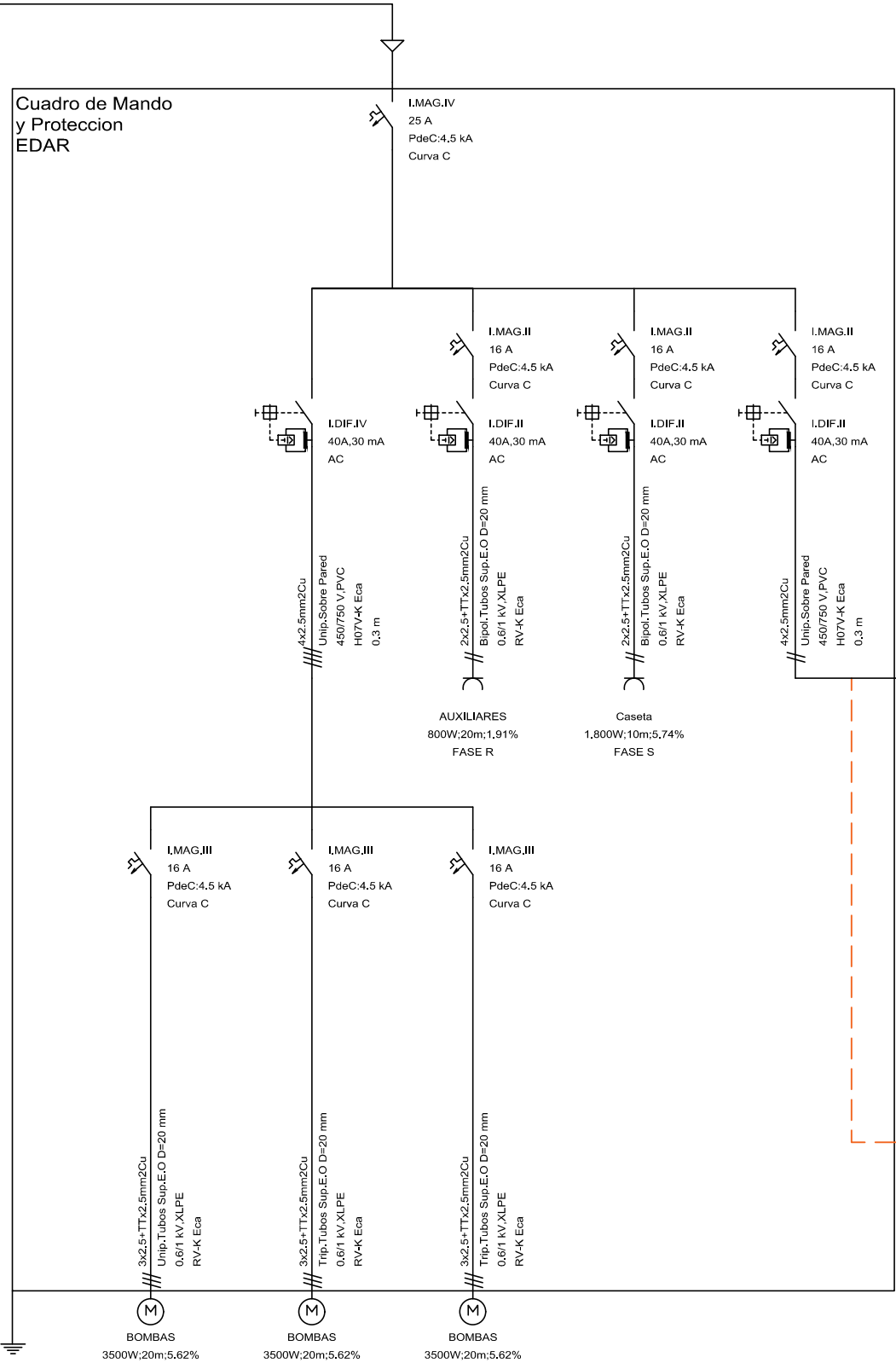
ESQUEMA UNIFILAR

SUMINISTRO DE RED

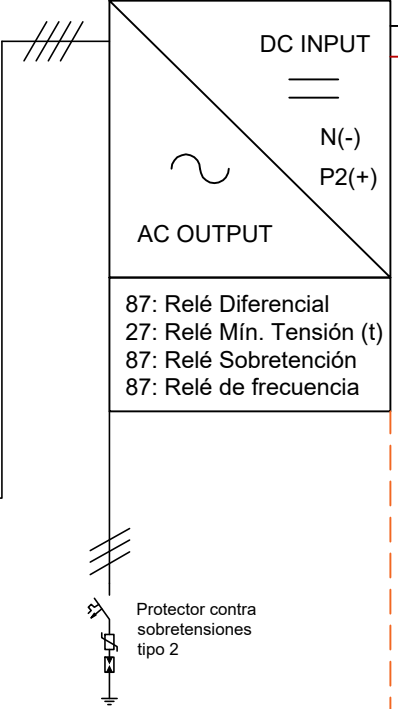
Cuadro General de Mando y Proteccion



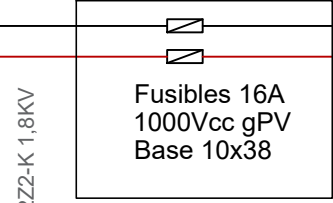
Cuadro de Mando y Proteccion EDAR



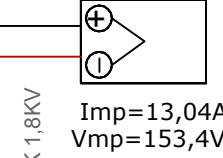
Inversor 3,0 kW



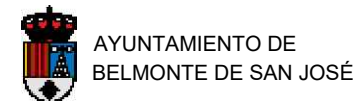
CPDC



4 MODULOS 500Wp



PETICIONARIO:



TÍTULO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LA NUEVA E.D.A.R. DE BELMONTE DE SAN JOSÉ. (TERUEL)

EQUIPO REDACTOR:



FEDERICO VICENTE LOZANO
ICCP Nº COL: 23.981

ESCALA:

S/E

Nº PLANO:

10.2

DESIGNACIÓN:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA
ESQUEMA UNIFILAR

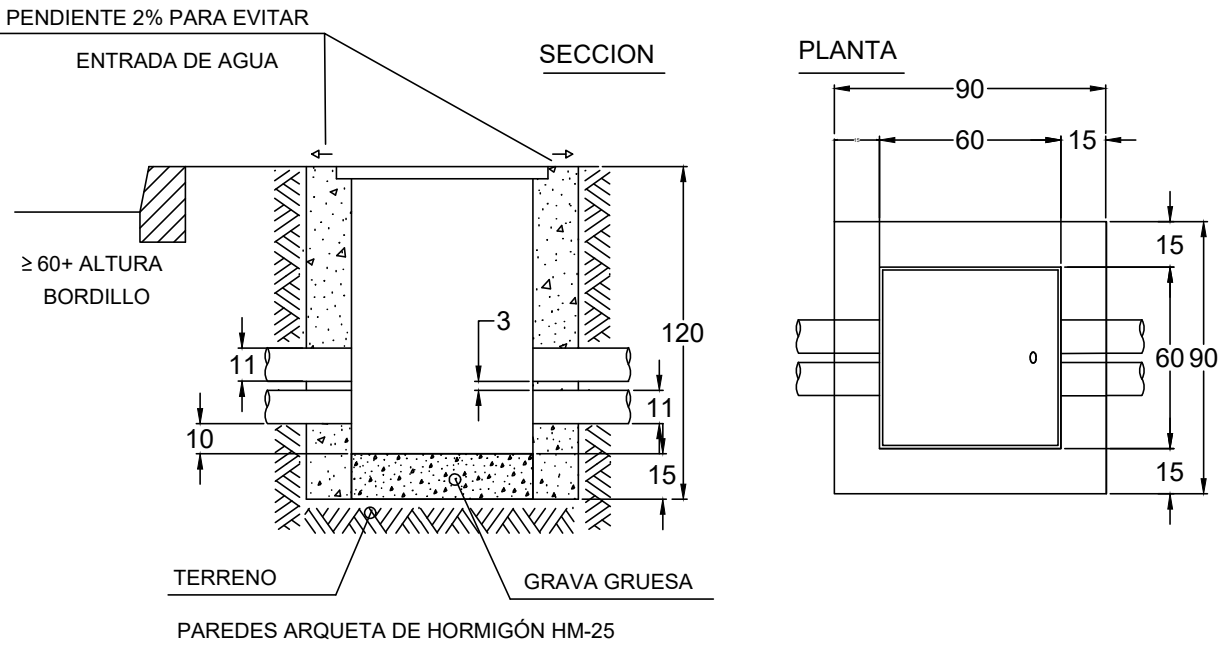
FECHA:

NOV. 2023

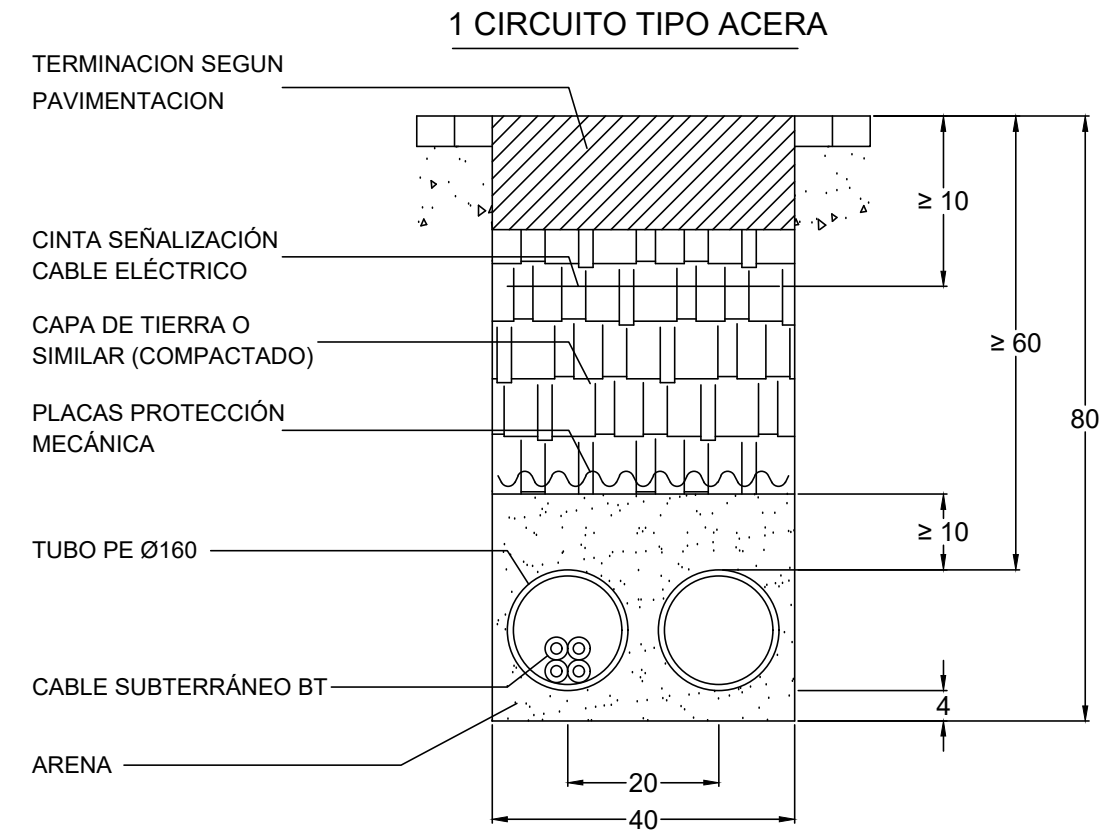
PAGINA:

1 de 1

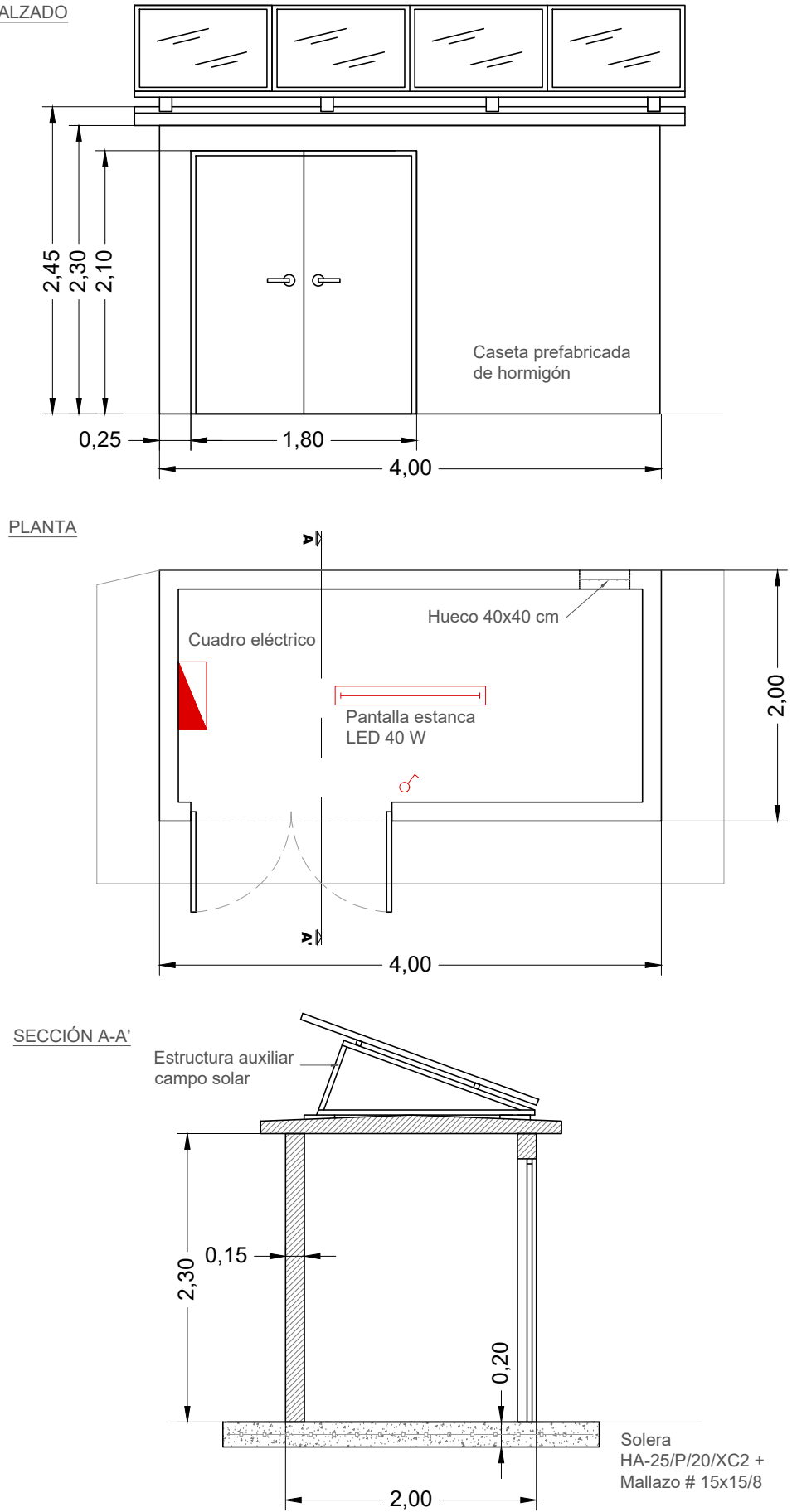
ARQUETA DE PASO

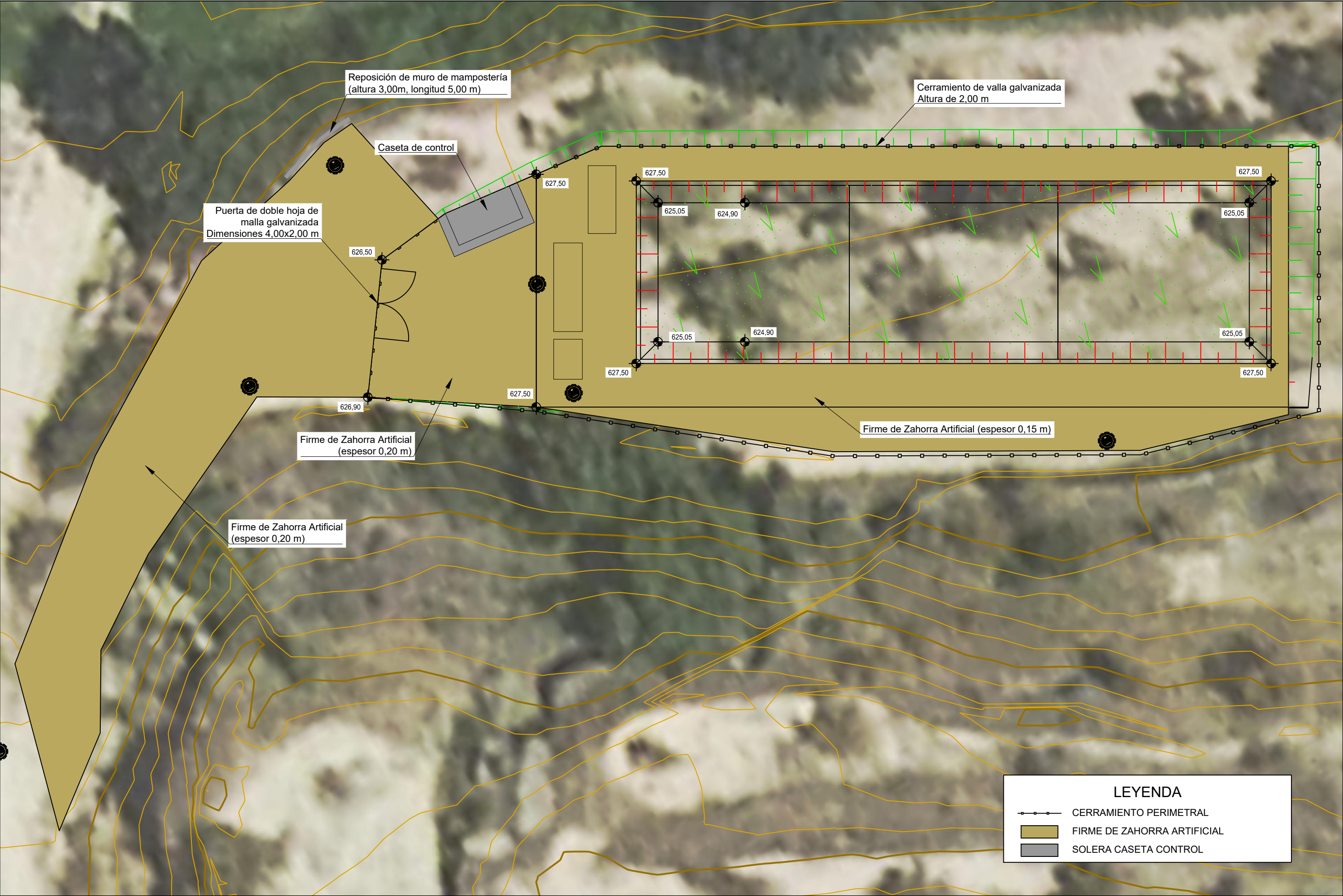


ZANJA CONDUCCIÓN B.T.



CASETA DE CONTROL

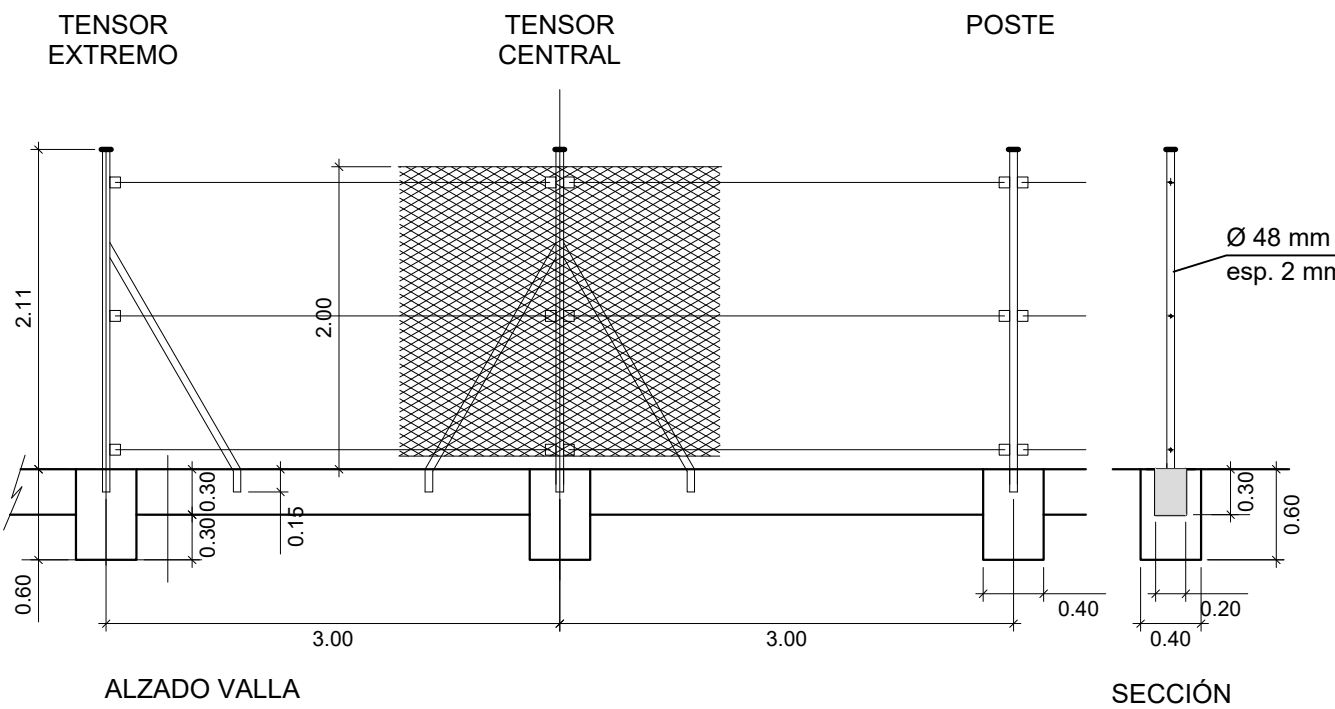




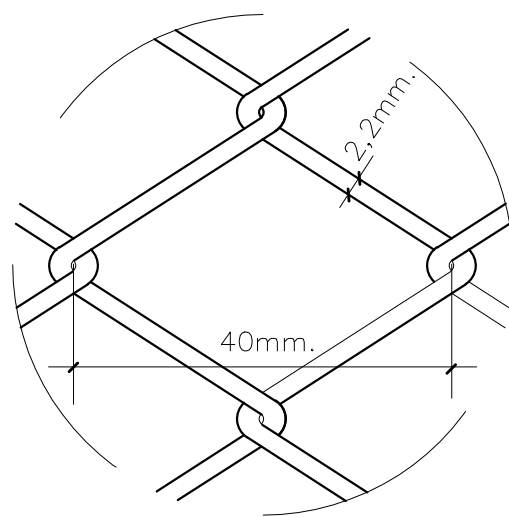
LEYENDA

- CERRAMIENTO PERIMETRAL
- FIRME DE ZAHORRA ARTIFICIAL
- SOLERA CASETA CONTROL

CERRAMIENTO MALLA METÁLICA
GALVANIZADA
ESCALA 1:50

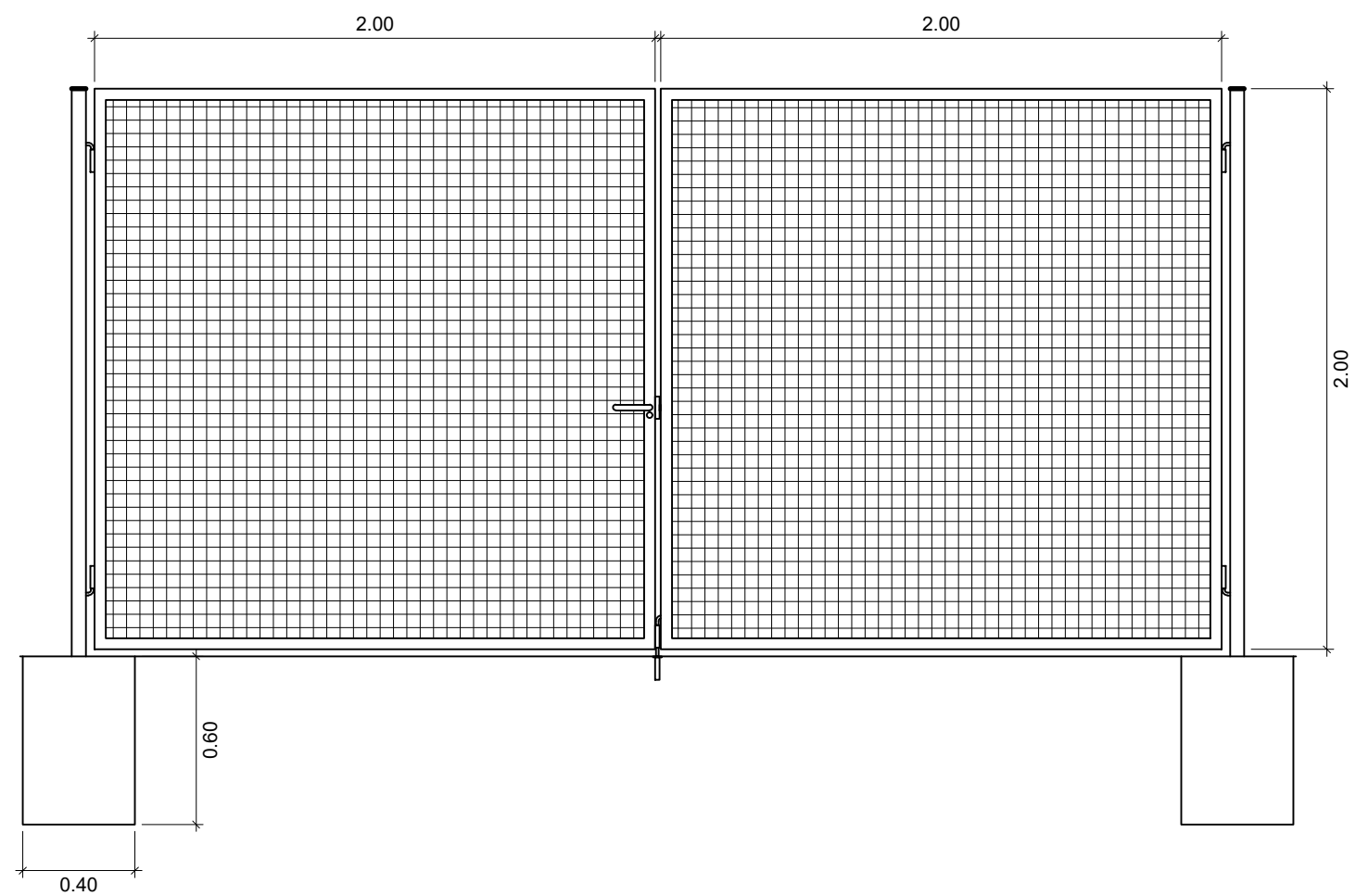


DETALLE MALLA METÁLICA
S/E

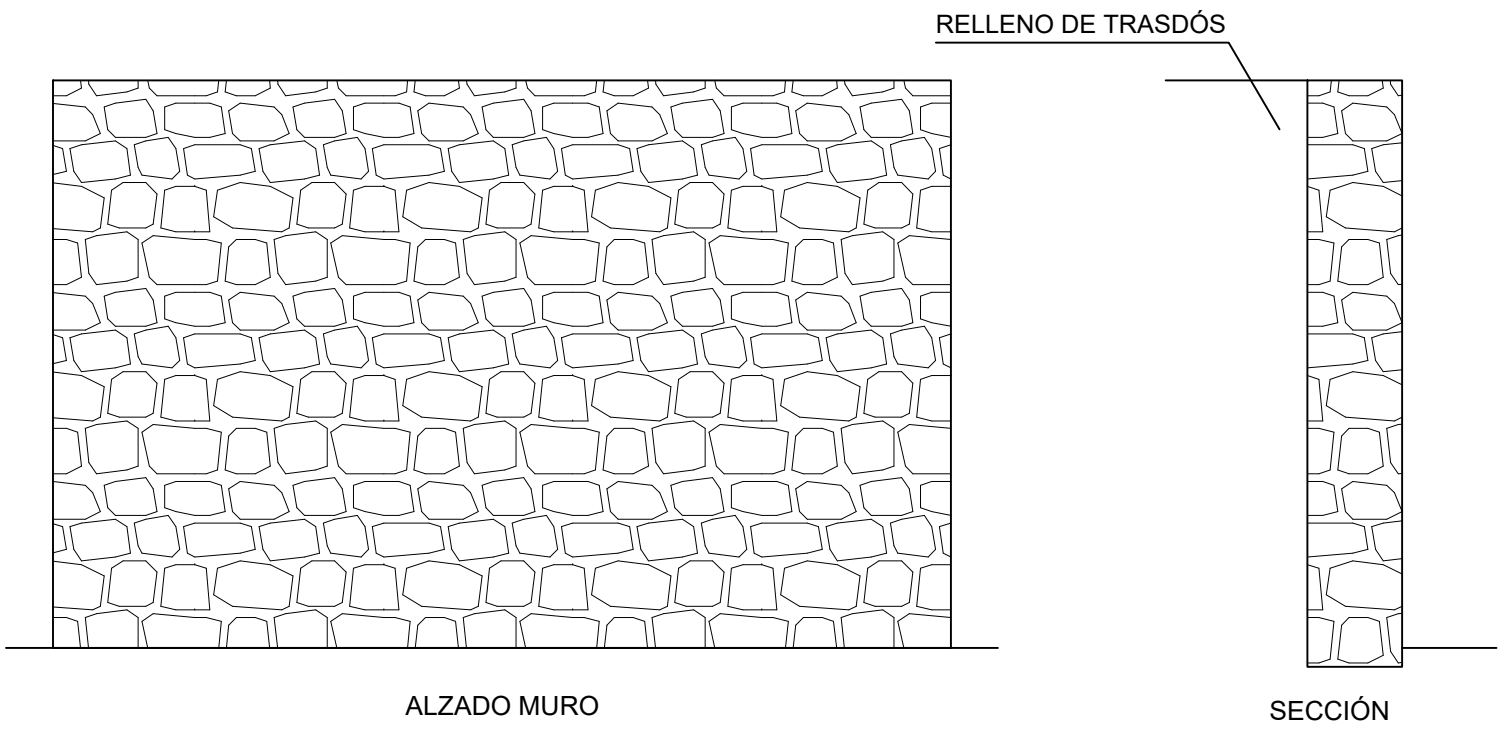


ELEMENTOS METALICOS GALVANIZADOS
CIMENTACION Y RIOSTRA DE HORMIGON HM-20

PUERTA DOBLE HOJA GALVANIZADA
ESCALA 1:25

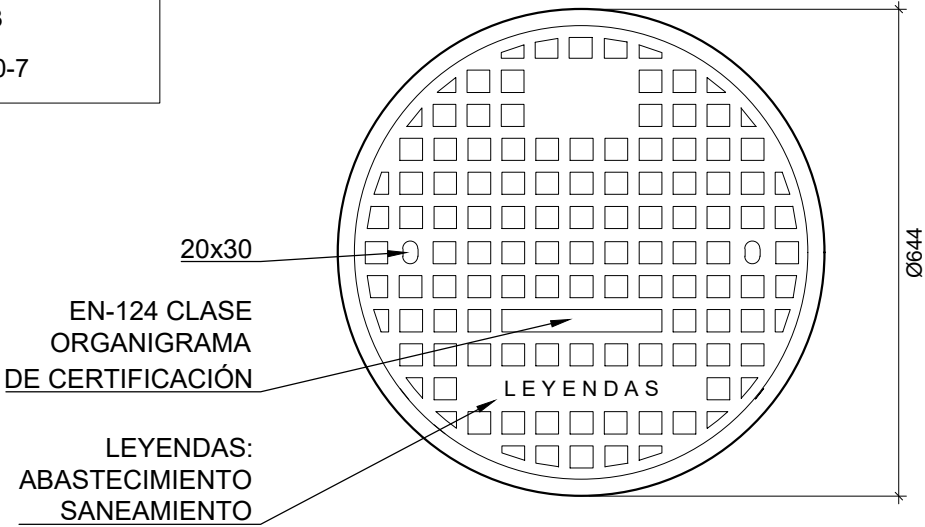


REPOSICIÓN MURO DE MAMPOSTERÍA
ESCALA 1:40

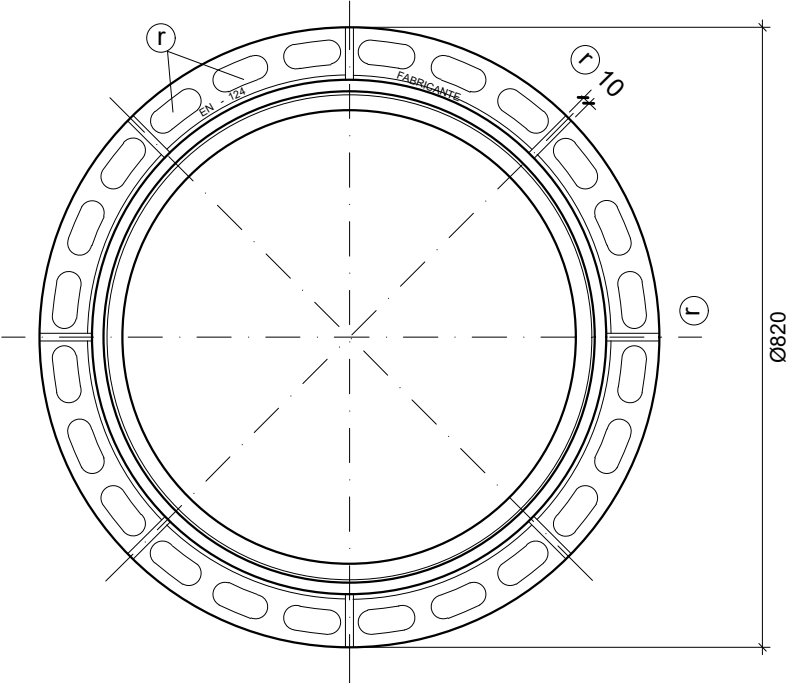


NORMA: UNE-EN 124/CLASE D-400
CALIDAD: UNE-EN 1563
MATERIAL: EN-GJS-500-7

PLANTA TAPA
ESCALA 1:10



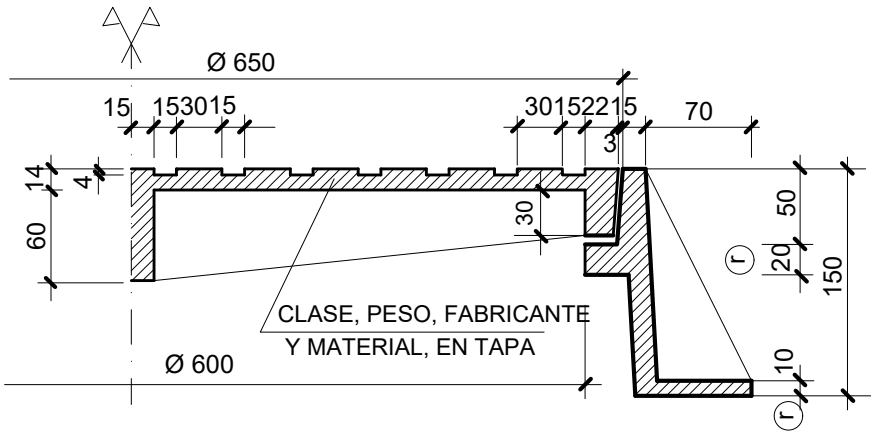
PLANTA MARCO
ESCALA 1:10



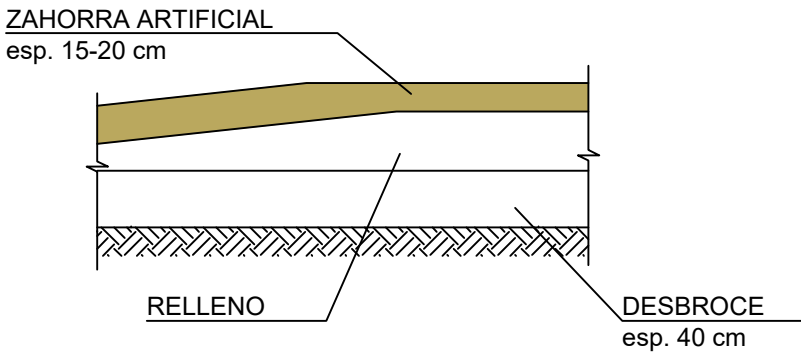
PESO MÍNIMO TAPA 58 Kg
PESO MÍNIMO MARCO 42 Kg
CARGA ROTURA 40 T

LAS ZONAS DE CONTACTO
ENTRE TAPA Y MARCO
SERÁN MECANIZADAS

SECCIÓN TAPA Y MARCO
ESCALA 1:5



SECCIÓN DE FIRME
S/E



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

CAPITULO I. PARTE GENERAL	4
Artículo I.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES.	4
Artículo I.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	6
Artículo I.3.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS.....	6
Artículo I.4.- REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA.....	6
Artículo I.5.- ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO	7
Artículo I.6.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
Artículo I.7.- ACOPIOS.....	7
Artículo I.8.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.	7
Artículo I.9.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN	8
Artículo I.10.- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA.	8
Artículo I.11.- SEGURIDAD DEL PERSONAL.	9
Artículo I.12.- ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	9
Artículo I.13.- SUBCONTRATACIÓN.....	10
Artículo I.14.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	10
Artículo I.15.- TRABAJOS A CARGO DEL CONTRATISTA	11
Artículo I.16.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	11
Artículo I.17.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	12
Artículo I.18.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO	13
Artículo I.19.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.	13
Artículo I.20.- OBRAS DEFECTUOSAS.....	14
Artículo I.21.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.	14
Artículo I.22.- VARIACIONES DE OBRA.	14
Artículo I.23.- CONSERVACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	15

Artículo I.24.- PLAZO DE GARANTIA.	15
Artículo I.25.- OBLIGACIONES SOCIALES	15
Artículo I.26.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.	16
Artículo I.27.- SEGURIDAD Y SALUD	16
Artículo I.28.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE LAS OBRAS.....	16
Artículo I.29.- GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.....	16
Artículo I.30.- INSPECCIÓN DE LA OBRA	17
Artículo I.31.- ENSAYOS, CONTROL Y VIGILANCIA.....	17
Artículo I.32.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS.	17
Artículo I.33.- GASTOS POR ADMINISTRACION Y PARTIDAS ALZADAS.....	18
Artículo I.34.- LIBRO DE ÓRDENES.....	18
Artículo I.35.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA.	18
Artículo I.36.- CUADROS DE PRECIOS.....	18
Artículo I.37.- REVISION DE PRECIOS.....	19
Artículo I.38.- CLASIFICACION DE CONTRATISTAS.....	19
Artículo I.39.- TRABAJOS ESPECÍFICOS.....	19
Artículo I.40.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	19
CAPITULO II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	21
Artículo II.1.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS	21
Artículo II.2.- LÁMINA O GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE	21
Artículo II.3.- GEOTEXTIL.....	22
Artículo II.4.- MATERIAL DRENANTE. GRAVAS	22
Artículo II.5.- TUBERÍAS PVC.....	23
Artículo II.6.- TUBERÍAS DE POLIETILENO EN PRESIÓN.....	24
Artículo II.7.- VÁLVULAS DE CORTE	25
Artículo II.8.- MATERIALES QUE COMPONEN HORMIGONES Y MORTEROS	26
Artículo II.9.- ARMADURAS	27
Artículo II.10.- ENCOFRADOS.....	27
Artículo II.11.- HORMIGÓN PREFABRICADO.....	28
Artículo II.12.- MATERIALES GRANULARES EN RELLENOS O TERRAPLENES	30

Artículo II.13.- ZAHORRA ARTIFICIAL	31
Artículo II.14.- PLANTACIÓN DE TIPO CARRIZO.....	32
Artículo II.15.- TAPAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	32
Artículo II.16.- CAUDALÍMETROS	33
Artículo II.17.- VALLADO	33
Artículo II.18.- CARPIINTERÍA METÁLICA	33
Artículo II.19.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	34
Artículo II.20.- ELÉCTRICIDAD	34
Artículo II.21.- MOTORES ELÉCTRICOS	43
Artículo II.22.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	45
Artículo II.23.- INSTRUMENTACIÓN	47
Artículo II.24.- ELEMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN.....	48
CAPITULO III. PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	50
Artículo III.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS	50
Artículo III.2.- OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS	51
Artículo III.3.- EXCAVACIONES EN ZANJA O CIELO ABIERTO	52
Artículo III.4.- RELLENO DE ZANJAS.....	53
Artículo III.5.- TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO	54
Artículo III.6.- TUBERÍAS DE PE PARA ABASTECIMIENTO	55
Artículo III.7.- COLOCACIÓN DE LÁMINA PEAD	56
Artículo III.8.- COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL	58
Artículo III.9.- RELLENO CON MATERIAL DRENANTE. BOLOS O GRAVAS.....	58
Artículo III.10.- HORMIGONES	59
Artículo III.11.- ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS.....	60
Artículo III.12.- ACERO EN ARMADURAS	61
Artículo III.13.- EXTENSIÓN DE CAPA DE ZAHORRA ARTIFICIAL EN FIRME.....	62
Artículo III.14.- VALLADO.....	63
Artículo III.15.- RETIRADA Y LIMPIEZA DE LA OBRA.....	63
CAPÍTULO IV. ESPECIFICACIONES GENERALES EN MEDICIÓN Y ABONO.....	64

CAPITULO I. PARTE GENERAL

Artículo I.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES.

Constituyen las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto y que serán de aplicación además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes de Obras Públicas y las de Contratación del propio Servicio o del gobierno de Aragón.

1.1.- Aplicación.

Proyecto de ejecución de la nueva E.D.A.R. de Belmonte de San José (Teruel).

1.2.- Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución será de 6 meses.

En caso de licitarse la obra por plazos, el mismo se ajustará al definido en el Pliego de Condiciones elaborado por el Órgano de contratación.

1.3.- Normativa de carácter complementario.

Serán igualmente de aplicación en todo lo que no se contradiga con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las normas siguientes:

Con Carácter General:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible
- 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.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.
- 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.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la 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 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 23/2015, (B.O.E. de 22 de julio), Ordenadora del sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de Agosto de 1970.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Con Carácter Particular:

En lo no previsto expresamente en este Pliego serán de aplicación las contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirvan de base a la contratación de las obras, así como las normas, reglamentos, instrucciones y pliegos oficiales vigentes durante el periodo de construcción y que sean relativos al tipo de las obras comprendidas en el Proyecto o en las instalaciones auxiliares. Siendo de especial interés las siguientes disposiciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y la Orden FOM/3818/2007, de 10 de septiembre.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Reglamento electrotécnico de alta y baja tensión que contiene: Reglamento Centrales Generadoras, Reglamento Estaciones de Transformación, Reglamento de Alta Tensión y Reglamento de Baja Tensión.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Geotecnia del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Todas las Órdenes Ministeriales y Órdenes Circulares, en las que se modifican, complementan o rectifican artículos del PG-3.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio.
- Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas. Salvo manifestación expresa de este Pliego se sobreentenderá que la condición válida es la más restrictiva, salvo juicio contrario por parte de la Dirección de las Obras.

Artículo I.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras se definen en todos los documentos incluidos en el presente Proyecto, que son los que se indican a continuación:

- Memoria y Anejos a la Memoria
- Planos
- Pliego
- Presupuesto

Artículo I.3.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de la Obra tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Prescripciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

Artículo I.4.- REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y DEL CONTRATISTA

La Administración exigirá que, por parte de la Contrata, dirija la obra en su aspecto técnico, un técnico competente en la materia.

La Administración designará un Ingeniero Director de las Obras. Tanto éste como las personas por él autorizadas se designan en este Pliego como Dirección de las Obras.

Artículo I.5.- ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO

El "Programa de Trabajo" tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de las Obras.

La falta de cumplimiento de dichos programas y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, o la petición del Contratista de rescisión, dará lugar a la inmediata propuesta de rescisión y al encargo de ejecución de las obras a otros Contratistas, según que la causa de la rescisión sea a petición del Contratista o a propuesta de la Administración.

Artículo I.6.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de las Obras.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial para el mantenimiento de la calidad de las mismas.

Artículo I.7.- ACOPIOS

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Ingeniero Director de las Obras, sobre el lugar en el que efectuar dichos acopios.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Ingeniero Director prescriba.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos al ser utilizados como lugares de acopio, serán de absoluta carga para el contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

Artículo I.8.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías de Servicios Públicos (Gas, Teléfonos, Electricidad, etc.) la inspección de sus tuberías y la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

Artículo I.9.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustará a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Artículo I.10.- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

Artículo I.11.- SEGURIDAD DEL PERSONAL.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, Instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

Artículo I.12.- ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

A propuesta de la empresa adjudicataria del Contrato de Asistencia Técnica en materia de Seguridad y Salud, el Teniente-Alcalde delegado del Area de Grandes Proyectos e Infraestructuras dará la conformidad del nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación previo informe favorable por el Coordinador de Seguridad y Salud, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

Según el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, se facilitará por el Coordinador de Seguridad y Salud un libro de incidencias que deberá mantenerse siempre en obra en poder del citado Coordinador de Seguridad y Salud.

Sus fines son el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, debiéndose reflejar en él los incumplimientos de las medidas adoptadas en el Plan, así como todas las incidencias que ocurran. Efectuada una anotación el Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Zaragoza. Igualmente notificará las anotaciones al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

Artículo I.13.- SUBCONTRATACIÓN.

La subcontratación se regulará por lo establecido en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y su posterior desarrollo reglamentario.

En la obra cada Contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en un determinada obra con empresas sucontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3. de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación.

La Dirección de las Obras estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista adoptará las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

Artículo I.14.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de las Obras y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de las Obras, un ejemplar del Proyecto.

Artículo I.15.- TRABAJOS A CARGO DEL CONTRATISTA

El Contratista construirá las obras y suministrará y montará cada una de las obras y/o equipos definidos en este Pliego y en los Planos del Proyecto junto con todos los accesorios necesarios para su buen funcionamiento.

Serán a cargo del contratista la ejecución de las rampas de acceso hasta el tajo, minimizando las afecciones sobre las márgenes y el lecho del río, así como las medidas específicas para evitar derrames o contaminación del agua a causa de aceites, combustible o cualquier otro agente contaminante.

También se adoptarán los medios necesarios para el agotamiento de las aguas en la zona de trabajo, en caso de que sean necesarios.

Artículo I.16.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras.

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones por interrupción de servicios públicos o privados, daños causados por apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras o establecimiento de instalaciones necesarias para la ejecución de las obras.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

El Contratista dará cuenta de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de las Obras y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

Artículo I.17.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

- A) Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.
- B) Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- C) Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.
- D) Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- E) los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras
- F) Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- G) Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.
- H) Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.
- I) Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apeear, conservar o modificar.
- J) Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.
- K) Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- L) Limpieza general de la obra.
- M) Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- N) Retirada de la obra de los materiales rechazados.
- Ñ) Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- O) Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

P) Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determine el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como todos los gastos originados por los ensayos de materiales y de control y pruebas de ejecución de las obras y equipos que se especifican en este Pliego.

Artículo I.18.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO PREVISTOS EN ESTE PLIEGO

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones, y lo que, sin apartarse de su recta interpretación, disponga por escrito la Dirección de las Obras.

Caso de surgir unidades de obra no previstas en el Proyecto, cuya ejecución se considere conveniente o necesaria, los nuevos precios se fijarán contradictoriamente, con anterioridad a la ejecución de los trabajos a que dicho precio se refiere. Estos precios se redactarán en lo posible, tomando como base los que figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

Artículo I.19.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Inspección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de las obras.

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la

recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Artículo I.20.- OBRAS DEFECTUOSAS.

Si alguna unidad de obra no cumpliera las prescripciones que para la misma se establecen en el presente Pliego, deberá ser demolida y reconstruida a costa del Contratista, sin embargo, si aún con menor calidad que la exigida resultase aceptable, a juicio de la Dirección de las Obras, se fijará por ésta el precio a abonar por la misma en función del grado de deficiencia. El Contratista podrá optar por aceptar la decisión de aquella o atenerse a lo especificado al principio de este artículo.

Cuando se sospeche la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de las Obras podrá ordenar la apertura de calas correspondientes, siendo de cuenta del contratista todos los gastos de apertura, ensayos, etc. que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

Artículo I.21.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios número UNO.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios número UNO y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Inspección Facultativa de las obras.

Artículo I.22.- VARIACIONES DE OBRA.

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios o descompuestos del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por lo tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

Artículo I.23.- CONSERVACIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas todas las obras que integran el Contrato.

Transcurrido el plazo de ejecución, se hará un reconocimiento previo de las obras, y si resultasen construidas con arreglo a las condiciones estipuladas, serán recibidas por la Administración.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Inspección Facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios con carácter temporal, serán removidos, salvo prescripción en contra de la Dirección de las Obras.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con la zona circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el Contrato.

Artículo I.24.- PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía de la obra será de VEINTICUATRO (24) MESES a contar desde la fecha de recepción, durante los cuales el contratista responderá de los defectos que puedan advertirse en las obras.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Inspección Facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

Artículo I.25.- OBLIGACIONES SOCIALES

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones vigentes sobre la seguridad en el trabajo, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros y la buena marcha de las obras. Dicho cumplimiento no excusará en ningún caso la responsabilidad del Contratista, aún en el caso de que subcontrate total o parcialmente su trabajo.

El Contratista tiene asimismo la obligación de cumplir cuanto prescribe el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y todas las disposiciones vigentes o que en lo sucesivo se dicten de carácter laboral y social.

Artículo I.26.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo I.27.- SEGURIDAD Y SALUD

El adjudicatario deberá cumplir cuantas disposiciones se hallen vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo, y cuantas normas de buena práctica sean aplicables en esas materias, así como lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud que se incorpora como anejo a la Memoria.

En concreto deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Artículo I.28.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE LAS OBRAS

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección de las Obras, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

Artículo I.29.- GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN

Serán de cuenta del adjudicatario de las obras, el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las mismas, cuyos importes no excederán del uno y medio por ciento (1,5%), los

de replanteo y del uno por ciento (1%) los de liquidación, todo ello referido al presupuesto de las obras y con sujeción a las disposiciones vigentes.

Artículo I.30.- INSPECCIÓN DE LA OBRA

Será de cuenta del adjudicatario de las obras, el abono del cuatro por ciento (4%) en concepto de inspección, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto ciento treinta y siete (137) de la Presidencia del Gobierno de cuatro de febrero de mil novecientos sesenta (1.960).

Artículo I.31.- ENSAYOS, CONTROL Y VIGILANCIA

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, que en cada caso serán propuestos por el Contratista para su aceptación por la Dirección de las Obras, debiendo aportarse tarifa de precios de dichos laboratorios.

De los gastos de ensayo y control de materiales será a cargo del Contratista hasta un uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material, el resto de los gastos por este capítulo será a cargo de la Administración.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente en el acta del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Artículo I.32.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS.

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, obtenidas por medición al origen, cuyos datos deberá proporcionar el Contratista para su comprobación por la Inspección Facultativa.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, de las partidas alzadas de abono íntegro que figuren en el presupuesto y de los precios contradictorios legalmente aprobados, aplicando al resultado el coeficiente de revisión de precios a que haya lugar, en su caso. Asimismo, se incrementará la cantidad obtenida en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de gastos generales de estructura, desglosados en un trece por cien (13 %) de gastos generales de Empresa, gastos Financieros, cargas fiscales (I.V.A. excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones de contrato, y en un seis por cien (6 %) de beneficio industrial del Contratista. Sobre la cantidad resultante se aplicará la baja de adjudicación y sobre el resultado anterior, el tipo de I.V.A. correspondiente, obteniendo de este modo el "líquido a percibir", previa deducción de las cantidades certificadas con anterioridad.

Artículo I.33.- GASTOS POR ADMINISTRACION Y PARTIDAS ALZADAS.

Como norma general, no se admitirán ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que, a juicio de la inspección de la obra, sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor, según el Convenio de la Construcción y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, incrementándose esta suma en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas de estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (I.V.A. excluido), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

Artículo I.34.- LIBRO DE ÓRDENES.

En la obra, deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa y del Coordinador de Seguridad y Salud, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección y del representante de la Contrata.

Artículo I.35.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA.

Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la Contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la Inspección Facultativa del conocimiento de su domicilio o el de un representante suyo, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

Artículo I.36.- CUADROS DE PRECIOS.

Los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios número UNO, comprenden suministro, empleo, manipulación y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras, salvo que específicamente se excluya alguno en el precio correspondiente.

Igualmente comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de la obra terminada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y planos del Proyecto sean aprobadas por la Inspección Facultativa de las obras.

En dichos precios se encuentran igualmente comprendidas todas las cargas e impuestos que puedan afectar a los mismos, incluso la parte proporcional de los gastos por cuenta del Contratista señalados en otros artículos.

Artículo I.37.- REVISION DE PRECIOS.

La revisión de precios se aplicará según el Título III del Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por lo que las obras relativas al presente proyecto no tendrán revisión de precios.

En caso de aplicarse, la revisión de precios deberá llevarse a efecto conforme a la normativa.

Artículo I.38.- CLASIFICACION DE CONTRATISTAS.

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación conforme a lo exigido en el Pliego de Prescripciones de la licitación.

Artículo I.39.- TRABAJOS ESPECÍFICOS.

Si las condiciones de la obra lo exigen, a juicio de la Inspección Facultativa, se debe tener como base el trabajo ininterrumpido, por turnos, y el trabajo nocturno. Para ello, el Contratista deberá disponer del equipo de alumbrado, autónomo e independiente del general de la Ciudad, cuidando al máximo las medidas de seguridad.

El Contratista estará obligado a realizar las actuaciones previstas en las Bases aprobadas por el Excmo. Ayuntamiento Pleno el 15 de Marzo de 1983 para "Realización de trabajos artísticos de los Proyectos de Obras Municipales", si a tal fin se incluye en el Presupuesto la partida correspondiente de acuerdo con dichas bases.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista permitirá y facilitará el libre trabajo en las mismas del Servicio Municipal de Arqueología, de modo que se pueda conservar el patrimonio cultural de la ciudad.

Artículo I.40.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluirá un Anejo cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como Capítulo independiente.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- a) Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

- b) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- c) Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará como llevará a cabo obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

CAPITULO II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Artículo II.1.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos que se han de utilizar en las obras serán obligatoriamente los recogidos en el proyecto. En caso de indefiniciones, éstos cumplirán siempre las disposiciones mínimas establecidas y tendrán que ser aprobados por la Dirección de las Obras.

No se podrá instalar ningún material sin que haya recibido la aprobación correspondiente por parte de la Dirección Facultativa. Esta aprobación se hará por escrito.

Los materiales considerados inadecuados deberán ser retirados de la obra lo más rápidamente posible, con cargo al contratista.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de las Obras los documentos o planos correspondientes. Consecuentemente, el Director de las Obras podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada si no está definida previamente en un documento aprobado.

Cuando los materiales y equipos a suministrar se construyan bajo licencia, el contratista deberá presentar un permiso por el que se autoriza la construcción de dichos equipos.

El director de las obras podrá solicitar cuantos ensayos, análisis y pruebas estime oportuno realizar para la comprobación de la buena ejecución de las obras.

Artículo II.2.- LÁMINA O GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Las geomembranas son láminas geosintéticas utilizadas para impermeabilización. En el presente proyecto se ha adoptado una geomembrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor, para la impermeabilización de los lechos de percolación.

Las láminas de polietileno de alta densidad deberán cumplir un mínimo de especificaciones técnicas, establecidas por las normas internacionales. Esta lámina deberá ser resistente a los rayos U.V. y a la agresión de roedores y animales de madriguera. Los componentes de la lámina serán polímeros vírgenes de primera calidad que produzcan formaciones duraderas, de bajo envejecimiento y alta impermeabilidad, y no contendrán ningún componente soluble en agua. La lámina deberá suministrarse, al hacerse el acopio en obra, libre de polvo, aceite y otras sustancias extrañas a la misma, así como presentará una superficie uniforme sin defectos, arrugas, rozaduras, agujeros, burbujas, poros o similares.

Asimismo, la lámina deberá ser uniforme en color, espesor y textura en superficie, y sus soldaduras deberán ser tan resistentes e impermeables como la propia lámina.

La lámina sintética deberá cumplir todos los requisitos establecidos por la normativa nacional e internacional, estando obligada la empresa constructora a suministrar certificado explicativo de características físico-químicas y de composición, así como de la resistencia a los agentes atmosféricos y a las agresiones físico-químicas. Así mismo se guardarán muestras del

producto con el fin de que puedan llevarse a cabo, a su costa, los ensayos de control de calidad y compatibilidad que exija la dirección de las obras. Las láminas deberán ser completamente estancas al agua, así como las juntas entre láminas que se ejecutarán por soldadura siguiendo las instrucciones de la casa suministradora. La estanqueidad de la instalación realizada con estas láminas será total, es decir la que corresponde a una instalación impermeable al agua.

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes.

No se permitirá una duración del almacenamiento mayor a 15 días y siempre se respetarán las indicaciones y recomendaciones del fabricante. La lámina siempre estará protegida de los rayos solares.

Artículo II.3.- GEOTEXTIL

Las láminas de geotextil se emplearán para protección de la geomembrana de PEAD.

Las funciones que cumple un geotextil son las de separar terrenos de distinta granulometría, filtrar y drenar líquidos, proteger las otras láminas de impermeabilización contra el posible punzonamiento o desgarró que se produciría en ellas si estuvieran en contacto directo con el terreno, estabiliza el terreno como consecuencia de la eliminación del agua contenida en dicho terreno e impermeabiliza mediante la impregnación del geotextil.

El geotextil cumplirá con lo dispuesto en el artículo 290 del PG-3.

La lámina geotextil tendrá un peso de 200 grs/m², y un espesor mínimo de 0.7 mm. Estará compuesta aproximadamente de un 67 % de polipropileno y un 33 % de polietileno. Será resistente a los álcalis y a los ácidos, así como a los agentes biológicos.

Los geotextiles se suministrarán normalmente en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320.

Artículo II.4.- MATERIAL DRENANTE. GRAVAS

Se trata del material de soporte de las plantas en los lechos de percolación vertical. Se colocarán tres capas de material con granulometrías diferenciadas; una con función de drenaje, en el fondo, una capa intermedia de transición y una capa filtrante en la superficie.

La granulometría de las gravas se debe verificar en la gravera antes de su colocación.

Todos los áridos deben ser rodados/lavados.

En el caso de no encontrar ningún árido de granulometría conveniente de tipo rodado/lavado se podría utilizar áridos machacados bien lavados.

Los áridos no deben contener finos: el porcentaje de los elementos con diámetro inferior a 0,08 mm debe ser inferior a 2% del peso seco.

El material considerado para cada capa deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

Capa	Filtro	Transición	Drenaje
Granulometría	2-6 mm	11-20 mm 15-25 mm	20-40 mm 30-60 mm

Todos los áridos deben ser silíceos y tener una tasa de caliza < 50 %.

Se deben respetar las reglas de Terzaghi para el buen funcionamiento de los filtros.

El material será "no plástico" según las Norma UNE 103104.

Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

Antes de ser puesto en obra, el material empleado para la ejecución de esta unidad deberá ser ensayado y caracterizado por un laboratorio y deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras.

Artículo II.5.- TUBERÍAS PVC

Se trata de los tubos lisos para la red de saneamiento y de transporte de agua en el interior de la planta, así como ranurados para la red de drenaje en los filtros de percolación.

El tubo será de la serie de color teja, liso o corrugado, según la función, con junta elástica para drenaje de aguas pluviales rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE EN 1401. El diámetro nominal adoptado será el definido en el proyecto para las distintas funciones.

Se cumplirá el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del Ministerio de Fomento y en particular a las prescripciones de las normas UNE EN 1329, 845 y 1401, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo (material básico para la fabricación de los tubos de PVC) de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este Pliego.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido roturas o deformación durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción de fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Dirección de Obra; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá, además, reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Dirección de Obra a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

A la llegada de los camiones a obra deberá recepcionarse el cargamento con detenimiento, observando si el acondicionamiento ha sufrido algún deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones de madera, de protecciones de contacto entre tubos y cables, etc., puesto que si algo de esto hubiese ocurrido, habrá habido, con seguridad, movimientos incontrolados entre los elementos transportados.

La inspección deberá hacerse por personal cualificado en este tipo de materiales y comprenderá igualmente la comprobación de las cantidades recibidas, clases de materiales, etc.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será tomada en cuenta, tomándose las decisiones necesarias para rechazar el material que ofrezca dudas sobre su utilización, por la Dirección de las Obras.

Las anomalías deberán quedar expuestas en un acta o documento de recepción, y si son debidas al transporte, en la hoja de carga del transportista.

El acopio de juntas, piezas y sus equipos de gomas, es conveniente hacerlo a cubierto. Esta recomendación es especialmente importante para las gomas, que deberán conservarse al abrigo de la luz, y a temperatura entre 5º y 35ºC.

Artículo II.6.- TUBERÍAS DE POLIETILENO EN PRESIÓN

Los tubos de polietileno deberán cumplir con lo especificado para los mismos en la Norma UNE-EN 12201-1:2012 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades" y UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos".

Se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste al diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de polietileno deberán cumplirlas especificaciones que figuran en la Norma UNE-EN 12201, en sus partes 1 y 2.

Los tubos deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas de forma específica:

Únicamente se podrán emplear tubos de polietileno PE-100, presión nominal 1,0 MPa (PN 10), 1,6 MPa (PN 16) y MRS 10 N/mm² (PE 100), y SDR = 11 y S= 5.

El coeficiente de seguridad C adoptado será de 1,25.

La tensión de diseño (σ_s) tendrá un valor de 8 N/mm².

El valor de la presión de funcionamiento admisible (PFA) de los tubos para una temperatura de 20 °C, será de 1,0 o 1,6 N/mm².

El módulo de elasticidad del material a corto plazo, E_o, será como mínimo, de 1000 N/mm² y a largo plazo E₅₀ de 160 N/mm². La resistencia mínima a flexotracción a corto o a largo plazo será, respectivamente 30 o 14,40 N/mm².

Todos los tubos deberán ir marcados, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

Referencia a la Norma EN 12201.

Nombre o marca del fabricante.

Dimensiones (DN x e, siendo e el espesor nominal).

Serie SDR.

Uso previsto.

Material y designación (PE 100).

Clasificación de presión, en bar (PN 10/16).

Información del fabricante sobre la trazabilidad (periodo y, en su caso, lugar de producción).

Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte, si procede.

Artículo II.7.- VÁLVULAS DE CORTE

Las válvulas de corte son elementos que se incorporan en las instalaciones de riego permitiendo la apertura y cierre total o parcial de las conducciones.

En las válvulas de esfera el elemento de cierre es una esfera en la que se ha practicado un taladro cilíndrico. La esfera tiene posibilidad de giro respecto a un eje perpendicular al del taladro. Cuando el eje del taladro está alineado con el de la tubería, la válvula está abierta y cuando es perpendicular el paso está totalmente cerrado. La válvula puede adoptar posiciones intermedias que permiten la apertura parcial de la conducción.

Las válvulas tendrán una presión máxima de trabajo de como mínimo 16 atmósferas.

Las válvulas serán de latón, fibra de vidrio o de PVC.

Para su aceptación el contratista presentará el certificado del fabricante garantizando la calidad de los materiales. El Director de la Obra podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la ejecución de los ensayos que considere oportunos con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento, a juicio del Director de la Obra, de alguna de las especificaciones expresadas será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

Artículo II.8.- MATERIALES QUE COMPONEN HORMIGONES Y MORTEROS

- **Áridos**

Podrán utilizarse gravas naturales o procedentes de rocas machacadas, justificando que con la dosificación adecuada se obtienen resistencias exigidas en proyecto.

Se prohíbe terminantemente el empleo de áridos que contengan piritas o cualquier tipo de sulfuros. El tamaño de los áridos cumplirá las condiciones exigidas en el Código Estructural. La cantidad de sustancias perjudiciales no excederá de los límites indicados en la citada Instrucción.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7.238, no debe ser inferior a 0,15. En el almacenamiento en obra deberá evitarse la posible contaminación por agentes atmosféricos y en especial del terreno natural.

Finalmente se evitará la segregación de los áridos en las manipulaciones de que fueran objeto.

- **Agua**

Podrá utilizarse para la fabricación y curado del hormigón en obra, toda agua que haya sido sancionada como aceptable por la práctica.

En caso de duda o cuando no se posean antecedentes de su utilización, deberá analizarse y comprobar que se cumplen las limitaciones del Código Estructural.

- **Cemento**

El cemento para hormigones será el CEM II/A-32,5, salvo especificación en contrario, debiendo cumplir las condiciones contenidas en el Código Estructural.

En otro caso se utilizarán los definidos en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), siempre que sean de una categoría no inferior a UNE 35 y satisfagan las condiciones que en dicho Pliego se describen.

La cantidad de cemento (dosificación), será la adecuada para lograr, con los áridos de que se dispone, la resistencia exigida en proyecto. Las instalaciones de almacenamiento del cemento en obra serán suministradas por el Contratista.

- **Aditivos**

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representan peligro para las armaduras.

Artículo II.9.- ARMADURAS

Condiciones Generales: El acero a emplear en armaduras cumplirá las condiciones exigidas en el Código Estructural.

Calidad: La calidad de las barras se adaptará a las prescripciones de la Instrucción citada anteriormente.

Transporte y almacenamiento: Para el transporte de aceros de diámetros hasta $d = 10$ mm. podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior de 50 d.

Los aceros con diámetro superior a 10 mm. se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en la forma precisa para su colocación.

Las barras de acero especial se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva ni puedan mancharse de grasa, aceites o sustancias análogas que perjudiquen su adherencia al hormigón.

Por otra parte, las barras se almacenarán ordenadas por diámetros con objeto de evitar confusiones en su empleo.

Ensayos: Se harán los ensayos de control correspondientes al nivel "normal" de acuerdo con el Código Estructural excepto cuando los Planos indiquen lo contrario.

Forma y dimensiones: La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Prescripciones Técnicas Particulares.

Artículo II.10.- ENCOFRADOS

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos aglomerados, etc., exigiéndoles como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes, estancos y limpios. En todo caso, deberán cumplir lo prescrito en el Código Estructural y ser aprobados por el Ingeniero Director.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- **Ordinarios:** podrán utilizarse tablas o tabloneros sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- **Vistos:** podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similar.

La madera, en el caso de que se use este material, cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada perfectamente al aire.
- No presentar ningún signo de putrefacción, carcinoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes o agujeros, o de cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez y resistencia.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

En cualquier caso, los encofrados y las uniones de sus distintos elementos poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, los debidos a la compactación de la masa.

Artículo II.11.- HORMIGÓN PREFABRICADO

Se entienden por elementos prefabricados de hormigón aquellos elementos constructivos fabricados en obra o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados.

Incluye todos aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados, así como aquellos cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aprobada por la dirección de las obras.

El material cumplirá con las especificaciones exigidas en el Código Estructural.

Pozos prefabricados de hormigón armado

Deberán cumplir con lo especificado para los mismos en las Normas UNE-EN 1917:2008 “Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero” y en la UNE 127917:2015, Complemento Nacional a la anterior. Deberán cumplir con lo especificado en la Norma DIN 19565. o Pozos construidos “in situ”

La solera de los pozos construidos in situ deberá ser siempre de hormigón armado y estarán dimensionados para soportar la presión hidrostática.

En el caso de redes de saneamiento la solera será de hormigón armado o en masa, y deberá tener conformada una media caña del mismo material que la conducción que le acomete. El espesor de la misma por debajo de la generatriz inferior de la cuna no será inferior a 30 cm.

Los alzados serán en general, de hormigón armado o fábrica de ladrillo macizo. En el caso de fábrica de ladrillo, ésta será de ladrillo macizo enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

Arquetas

Se define como arqueta los alojamientos no visitables. Estas podrán ser construidas “in situ” o prefabricadas.

La solera de las arquetas construidas “in situ” deberá ser siempre de hormigón en masa o armado y deberá tener como mínimo veinte centímetros (20 cm) de espesor. Los alzados serán de fábrica de ladrillo perforado de ½ pie, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo bruñido.

Dispositivos de cubrimiento de pozos, arquetas y cámaras

Los dispositivos de cubrimiento estarán formados por marco y tapa, siendo el primero el elemento fijado al alojamiento que recibe la tapa y le sirve de asiento. La tapa es el elemento móvil que cubre la abertura para el acceso.

Los marcos y tapas deberán cumplir con lo especificado en la Norma UNE-EN 124 “Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad”.

El aseguramiento de la tapa al marco podrá realizarse por una de las siguientes formas:

- Con un dispositivo de acerojado: Cierre con llave.
- Con suficiente masa superficial: Peso.
- Con una característica específica de diseño: Dispositivo adicional de cierre o varios dispositivos combinados: mecanismo elástico radial o circunferencial, bisagra o articulación, pestañas perimetrales...

El aseguramiento de la tapa al marco mediante cualquiera de los procedimientos anteriores o combinación de los mismos dependerá del diseño de cada dispositivo.

La clase resistente del dispositivo de cierre (A15, B125, C250, D400, E600, F900) dependerá del lugar de instalación.

En el caso de las cámaras, se incluirá un dispositivo de cierre específico para operaciones de mantenimiento cuya tapa estará formada por losas desmontables (cobijas) de hormigón armado canteadas con perfiles normalizados de acero.

Excepto las cobijas empleadas en las cámaras, los dispositivos de cubrimiento cumplirán los siguientes requisitos:

Serán de fundición dúctil, hormigón armado, o mixtas de hormigón y acero.

Los marcos podrán ser redondos o cuadrados.

Las tapas serán redondas o cuadradas.

En alojamientos visitables la cota de paso mínima será de 600 mm. Todo dispositivo deberá estar marcado de manera duradera y visible tras la instalación conforme a lo que se establece en la Norma UNE-EN 124 y deberá constar de:

- o Referencia a la Norma UNE-EN 124.
- o Clase Resistente.
- o Información del fabricante: Nombre y/o sigla del mismo y lugar de fabricación.
- o Marca de organismo de certificación.

Adicionalmente podrá identificarse el producto con nombre y/o referencia de catálogo.

El diseño y la ubicación del marcado completo deberán ser aprobados por Dirección de las Obras.

Casetas

Los elementos para estructuras de hormigón son elementos prefabricados de hormigón utilizados en el cerramiento y conformación de edificios de pequeña entidad.

El hormigón y sus elementos constitutivos cumplirán las especificaciones establecidas en el Código Estructural.

Además, se tendrán en cuenta las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño" del Comité Europeo del Hormigón (CEB).

El tamaño máximo admisible del árido será de veinte milímetros (20 mm).

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los paneles de cerramiento serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla con las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

La resistencia característica del hormigón de los paneles de cerramiento a los veintiocho días no será inferior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm²) para el hormigón en masa o armado y ciento cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (150 kp/cm²) para morteros reforzados con fibras sintéticas.

La resistencia al fuego mínima de los paneles de cerramiento vendrá determinada por lo especificado al respecto en la UNE-EN 1363-2:2000 "Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales".

En la documentación del fabricante deberá venir especificado el coeficiente de dilatación térmica, el de hinchamiento y la resistencia térmica del panel, así como el tipo de acabado exterior, o revestimiento del mismo.

Artículo II.12.- MATERIALES GRANULARES EN RELLENOS O TERRAPLENES

Los materiales para rellenos o terraplenes cumplirán las condiciones que establece el artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para "suelos seleccionados" o "suelos adecuados". El Proyecto definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3. No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo con este último.

En la zona baja de las zanjas se empleará relleno seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), mientras que en la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo de quince centímetros (15 cm).

Para los zanjas que alojen tubos de materiales plásticos (PP, PE, PVC-O, PVC-U y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería.

Artículo II.13.- ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

Artículo II.14.- PLANTACIÓN DE TIPO CARRIZO

Para el interior de los filtros se emplearán plantas típicas de restauraciones ambientales en zonas húmedas y depuración de aguas residuales, de tipo graminoides y junciformes.

Tendrán las siguientes características:

Género: Phragmites
 Especie: australis
 Familia: Gramíneas
 Nombre popular: Carrizo
 PH: Sin tendencia limitante
 Color A: Marrón
 Floración: Verano Otoño
 Porte: Herbáceo (altura: 4 m)
 Hojas: Caducas

Artículo II.15.- TAPAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levanta-miento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

Artículo II.16.- CAUDALÍMETROS

En la implantación de vertederos o canales Parshall o Venturi, se evitará la creación de zonas de sumersión que afecten a la precisión de las lecturas. En el diseño y ejecución de estas estructuras se pondrá un especial cuidado para conseguir el grado y ejecución de precisión exigido a la medida de caudal.

Salvo excepciones autorizadas por la Dirección Facultativa, todas las mediciones se realizarán mediante sondas ultrasónicas, que habrán de contar con los dispositivos necesarios para corregir las variaciones de velocidad de transmisión de sonido por cambios climáticos.

Todas las medidas de caudales de líquidos de tubería tales como agua y fangos, se realizarán mediante aparatos electromagnéticos. En la elección del revestimiento y electrodos se tendrá en cuenta el fluido vehiculado. En todo caso habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa. La protección será IP-68.

Artículo II.17.- VALLADO

El vallado del cerramiento de la parcela estará constituido por una malla metálica de dos metros de altura mínima y postes tubulares de acero.

Para el vallado de parcela se utilizará malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.

Los postes serán de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura útil (2,5 m de altura bruta).

Para la puerta se utilizarán sendas hojas de 2,0 x 2,5 m, constituidas por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada.

Artículo II.18.- CARPIINTERÍA METÁLICA

Los aceros empleados para carpintería metálica cumplirán las especificaciones establecidas en la Norma UNE-EN 10020:2001 "Definición y clasificación de los tipos de aceros" y en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Para la carpintería de aluminio anodizado se cumplirán las especificaciones establecidas en las Normas UNE 38001:1985 "Clasificación y designación de las aleaciones ligeras" y en la UNE 38002:2016 "Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras".

Control de calidad de la fabricación: Comprende el control de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución: El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo con la NTE-FCL "Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras", según proceda.

Artículo II.19.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las instalaciones de protección contra incendios deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la normativa vigente.

Las instalaciones de protección contra incendios se ejecutarán por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad, según lo establecido en el Real Decreto 513/2017.

Para cada instalación se elaborará una documentación técnica en la que se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Esta documentación, en función de las características de la instalación, será en forma de Proyecto o Memoria suscritos por técnico titulado competente.

Para cualquier instalación de protección contra incendios será preceptiva la autorización de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Los centros de transformación, los recintos eléctricos con los cuadros de control y mando (CCM) de las instalaciones, los almacenes, talleres, laboratorios y zonas administrativas (incluidas el comedor y vestuarios), dispondrán de ventilación y detección de incendios asociados a una centralita con señal y alarma audible en edificio de control, aun cuando no lo contemple la normativa de referencia citada. El evento de detección de incendios será reportado al PLC que corresponda.

Artículo II.20.- ELÉCTRICIDAD

CONDICIONES GENERALES PARA INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

TUBOS EN CANALIZACIONES FIJAS EN SUPERFICIE.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados en bandejas o soporte de bandejas Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incremento de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

De 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal inst.	Tensión ensayo corriente continua(V)	Resistencia de aislamiento (MOhm)
MBTA o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1.000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos

CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerkas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal.

Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

CUADROS ELÉCTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto.

Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante.

Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324.

Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que: bien con la ayuda de una llave o de una herramienta; bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes; bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual. Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección.

Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

Artículo II.21.- MOTORES ELÉCTRICOS

Esta especificación cubre el diseño y construcción de los motores eléctricos de baja tensión que se precisen para accionar los equipos mecánicos necesarios para desarrollar el Proyecto objeto de este Concurso y que forman parte integral de todas las requisiciones a las que se adjuntan.

Los motores estarán de acuerdo con las siguientes normas:

1. Reglamento Electrotécnico Español.
2. Normas UNE
3. Recomendaciones de la CEI que no hayan sido cubiertas por las anteriores.
4. P-30CL Preparación para el transporte.
5. P-96A2. Límites de ruido.

6. Pintura.

7. Notas Generales para Equipo Mecánico.

8. Norma VOE 0530.

No obstante, cuando así se indique en las hojas de datos se aceptarán motores contruidos según otras normas, siempre que se cumplan las exigencias de las arriba indicadas.

Condiciones de servicio

Los motores se instalarán a la intemperie y deberán poder trabajar satisfactoriamente en el servicio especificado.

Temperatura ambiente: Máx. 400 C. Mín. 0,5' C.

Humedad relativa: Máx. 100 %.

Los motores deberán admitir las siguientes variaciones de estas condiciones nominales sin perjuicio alguno:

- a) Tensión: $\pm 5 \%$ con la carga y frecuencia nominales.
- b) Frecuencia: $\pm 5 \%$ con la carga y tensión nominales.
- c) Tensión y frecuencia combinadas: $\pm 5\%$ con la carga nominal.

Bajo las condiciones "b" o "c", el calentamiento no deberá sobrepasar los valores normalizados por la norma UNE 20.113 (CEI 34. I) para la condición "a".

La potencia nominal, será una de las indicadas en la Tabla II recomendada por la norma UNE 20.106, Parte III (Publicación 72 de la CEI). Se evitarán en los posibles las potencias inferiores a 1 CV. La tabla I, es aceptable previa aprobación del Órgano de contratación.

Los motores deberán poder arrancar el número de veces que se indique en las especificaciones en directo y a plena carga, con una tensión equivalente al 80% de la nominal alcanzando su velocidad de régimen en 15 segundos o menos, sin perjuicio alguno para ellos.

Los motores deberán admitir sin deterioros la reaceleración en carga contra una tensión residual igual al 40% y se diseñarán para admitir aplicaciones instantáneas de una tensión igual al 150% de la tensión nominal si no se especifican condiciones más rigurosas en las hojas de datos, en previsión de que se especifiquen para reaceleración automática después de una interrupción en el suministro de energía eléctrica de una duración que será igual o inferior a 5 segundos.

El grado de protección proporcionado por las envolventes de los motores contra contactos por personas con las partes en tensión, o con las piezas en movimiento interiores a la envolvente y contra la penetración perjudicial de cuerpos sólidos y líquidos, se fijará de acuerdo con la Norma UNE 20. 111.

Se definirá el grado de protección del párrafo anterior por las siglas IP seguidas de las dos cifras características.

Las protecciones para los motores, aparatos de conexión y aparatos de instalación responderán a las instrucciones de la Norma DIN 40.050, ajustándose a las exigencias que se citan:

Montaje intemperie.

Montaje exterior IP-55

Montaje interior.

En ambiente seco, sin polvo ni gases IP-44

En ambiente seco, sin polvo y en atmósfera de cloro IP-55

En ambiente seco, con polvo y en atmósfera de cloro IP-65

En ambiente seco, con polvo pero sin gases IP-64

En ambiente húmedo, sin polvo ni gases IP-55

En ambiente húmedo, sin polvo y atmósfera de cloro IP-55

En ambiente húmedo, con polvo pero sin gases IP-55

En ambiente húmedo, con polvo y atmósfera de cloro IP-65

Sumergidos en agua potable o residual IP-68

Artículo II.22.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;

- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

CONDUCTORES DE TIERRA

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Acero Galvanizado	Igual a conductores 16 mm ² Cu
protección 16 mm ²		
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
50 mm ² Hierro	50 mm ² Hierro	

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

BORNES DE PUESTA A TIERRA.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los
- conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

Artículo II.23.- INSTRUMENTACIÓN

Se incluirá la instrumentación necesaria que permita obtener la información suficiente para una eficaz supervisión y control de la planta.

En todos aquellos puntos de los distintos circuitos de la planta, donde los fluidos manejados puedan sufrir variación en algún parámetro físico (presión, nivel, velocidad, temperatura, etc.), se instalarán instrumentos de indicación local (manómetros, niveles, termómetros, rotámetros, etc.).

La instrumentación de los parámetros físico -químico más importantes de la planta, incluirá además de indicación local, transmisión a distancia para control, indicación en centro de control, registro y procesado.

En todo caso, las señales procedentes de los instrumentos podrán ser utilizados simultáneamente para procesos de control.

Todas las señales analógicas serán transmitidas vía autómatas programables, y por lo tanto, las señales serán compatibles con el mismo, en todo caso se procurará que la señal sea de 4-20 mA c.c.

En todos los casos, las señales que proporcionen los transmisores serán una función lineal del parámetro medido.

La precisión en todos los instrumentos de medida será como mínimo el 2%. Se podrá como variante proponer aparatos de precisiones menores previa justificación de suficiencia. Deberán poder detectarse averías o anomalías de funcionamiento de sensores y transmisores con envío de señal a través de autómatas para alarma. Los sensores y equipos deberán estar contruidos con materiales protegidos contra la erosión y la deformación. Todos los equipos electrónicos de sensores y transmisores deberán estar dotados de protección

eléctrica contra sobretensiones. La tensión de alimentación será de 220v c.a. Todos los sensores y equipos asociados deberán poder trabajar entre 25°C y +60°C. La protección de sensores, en contacto con fangos, reactivos, etc., o en ambientes corrosivos, será como mínimo IP-67. La protección de transmisores será como mínimo IP-65.

Artículo II.24.- ELEMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

PRESOSTATO Y TERMOSTATO

Serán apropiados para las magnitudes de presión y temperatura que han de soportar y para el tipo de fluido con el que van a estar en contacto.

Irán dotados al menos de dos pares de contactos, del tipo de -ruptura brusca, uno de alta y otro de baja, con regulación individual de ambos niveles.

FINES DE CARRERA Y DELECTORES DE PROXIMIDAD

Serán de tipo estanco con protección IP-67. En su elección e instalación, se cuidará de que un fallo de los mismos o del sistema no provoque su destrucción o desajuste.

PULSADORES DE MANDO Y DE EMERGENCIA

Todas las máquinas de la instalación accionadas mediante motores eléctricos dispondrán en su proximidad de un pulsador de emergencia para la parada de la máquina. Una vez la máquina parada con el pulsador de emergencia, no podrá ser arrancada localmente en tanto no sea rearmado el circuito en el cubículo correspondiente del centro de control de motores.

Los pulsadores instalados en el interior de edificios irán montados en cajas de material plástico con protección IP55. Los instalados a intemperie o en locales húmedos, irán instalados en cajas de material plástico con protección IP65. A intemperie, se instalarán en el interior de capillas protectoras construidas con chapa de acero inoxidable.

REGULADORES DE FRECUENCIA

Se utilizarán para regular la frecuencia de la corriente de alimentación, y por lo tanto la velocidad de motores, tales como las bombas centrífugas, soplantes, bombas de tornillo helicoidal o bombas de dosificación de reactivos. Incorporarán programas de rampa, regulables para arranque y parada de máquinas, o cambios de régimen, y serán gobernados en función de una señal analógica de 4 a 20 mA proporcionados por los autómatas programables de la planta y también de forma manual en el propio convertidor.

En los convertidores de frecuencia con potencia superior a 10 KW, la etapa de entrada será a 12 pulsos con doble puente rectificador, transformador de desplazamiento de fase de doble secundario y reactancias de interfase. El inversor de salida estará constituido por transistores IGBT que generen ondas sinusoidales puras con frecuencia de modulación no inferior a 2KHz y supresión de armónicos.

El panel de control permitirá el arranque y parada de la máquina, el ajuste de la velocidad, la inversión de sentido de giro, y la visualización de parámetros en display alfanumérico. Permitirá el arranque con ajuste de velocidad o par, parada suave y autoarranque después de microcortes. Incluirá protecciones contra sobrecarga, limitación de intensidad, nivel máximo límite de intensidad, cortocircuito instantáneo, falta a masa, pérdida de fase, sobretensión, baja

tensión, sobretensión radiadores, sobretensión termistores motor, bloqueo motor y fallos del propio variador.

La potencia de los convertidores de frecuencia será como mínimo un 10% superior a la potencia nominal del motor a regular.

Para la programación y ajuste de los variadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

ARRANCADORES PROGRESIVOS

Los arrancadores progresivos se utilizarán para el arranque de bombas, en aquellos casos en que sea necesario reducir los efectos del golpe de ariete o cuando se precise reducir la corriente de arranque para limitar caídas de tensión en la instalación o deceleraciones en grupos electrógenos.

El arranque será por rampa de velocidad, y como mínimo por rampa de tensión regulable con umbral de tensión fijo regulable, con la posibilidad de limitar el par y la corriente de arranque. La parada podrá ser libre o bien regulable con rampa de deceleración y con umbral de corte. Incluirá protección térmica de motor y arrancador, y protección por falta y desequilibrio de fases y permitirá también la instalación de un contactor de cortocircuitado sin anulación de la protección térmica.

Para la programación y ajuste de los arrancadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

SERVOMOTORES

Todos los servomotores tanto neumáticos, hidráulicos o eléctricos, utilizados en elementos de regulación de posición variable, irá equipado con posicionadores y transmisores de posición. Asimismo, incluirán mando de socorro mecánico para accionamiento local.

LIMITADORES DE ESFUERZO

Los limitadores de esfuerzo de tipo electromecánico para instalar en campo habrán de disponer de los necesarios dispositivos de ajuste, calibración y precintado fácilmente accesibles. Estarán dimensionados para soportar esfuerzos de 5 veces como mínimo de la tensión de calibración sin deteriorarse ni perder el ajuste.

Asimismo, los limitadores de esfuerzo de tipo electrónico han de permitir fácilmente el ajuste, calibración y precintado. Además, incorporaran una temporización ajustable al arranque.

Otros tipos de limitadores de esfuerzo distintos a los tipos anteriormente indicados solo podrán ser utilizados previa aprobación de la Dirección Facultativa.

CAPITULO III. PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente lo establecido en el presupuesto base de licitación, en la documentación que lo acompaña y especialmente lo establecido en el pliego administrativo motivo de su contratación, no pudiendo por tanto servir de pretexto al Contratista la baja de subasta para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Artículo III.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Se cumplirá lo establecido en el proyecto sobre Gestión de Residuos y lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, para fomentar por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Por lo que cada partida, aunque no lo especifique explícitamente tiene implícita la carga y transporte a vertedero o acopio para su posterior reutilización o tratamiento.

El Director Facultativo de las obras será el responsable del cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos del proyecto, así como del cumplimiento durante toda la obra de la normativa y legislación vigente en materia de residuos a nivel comunitario, estatal o autonómico. El Director Facultativo deberá nombrar un responsable de control del presente Plan de Gestión de Residuos, que deberá además realizar el seguimiento de los ratios de generación de residuos producidos durante la obras.

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada, indicándose el tipo de residuo (código LER) y su cantidad, con aprobación expresa de la expedición de los residuos por parte del Director Facultativo y comprobante de aceptación por parte de un Gestor de Residuos Autorizado por la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

La dirección Facultativa deberá aprobar expresamente la reutilización o valorización de residuos in situ.

Todos los recipientes de residuos, ya sean contenedores, sacos, bidones o la propia caja del camión de transporte de los residuos, deberán estar cubiertos cuando se transporten de manera que no se puedan producir vertidos descontrolados.

El Director Facultativo de las obras mantendrá informado al Coordinador de Seguridad y Salud de las obras de todas las actuaciones y procedimientos que se realicen en materia de gestión de residuos.

Todo el personal de la obra deberá ser instruido en el tipo de residuos que se generarán en las obras, así como de su naturaleza, clasificación, riesgos y de los contenedores disponibles para su segregación.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos de la construcción y la demolición, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas establecidas en el Estudio de Gestión de Residuos, así como todas las medidas adicionales que estime necesarias el Director Facultativo para la adecuada gestión y tratamiento de cada residuo.

Una vez finalizadas las obras se deberán desmontar las instalaciones de gestión de residuos (carteles, vallados, contenedores, etc.), gestionándose debidamente los residuos a los que dé lugar dicha operación.

Artículo III.2.- OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

Esta partida comprende la totalidad de los trabajos preparatorios, obras auxiliares y accesos necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del contrato, incluyendo el mantenimiento de dichas instalaciones y accesos hasta la recepción de la obra. Incluye también las previsiones que han de tomarse para la preservación y restauración del medio ambiente local, durante y a la recepción de los trabajos.

- **OBRAS PREPARATORIAS**

La Contrata ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo a los programas de construcción aprobados:

- Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
- Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
- Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
- Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.
- Demolición de las obras preparatorias y no permanentes, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.
- **EQUIPOS**

El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a sus expensas el equipo utilizado.

- **REPARACIÓN DE DAÑOS**

Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya, con la

condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección de las Obras.

- **DEMOLICIÓN DE OBRAS TEMPORALES**

El Contratista al finalizar la obra, deberá demoler las obras temporales innecesarias y retirar todos los materiales resultantes a vertedero o al lugar que indique ésta.

Artículo III.3.- EXCAVACIONES EN ZANJA O CIELO ABIERTO

Se procederá a la excavación, carga y transporte del material que se considere necesario para constituir la superficie de apoyo, en la extensión y profundidad especificadas en los planos. Se cuidará especialmente de no dejar elementos duros o punzantes en el fondo, procediéndose a un alisado del mismo. Se ejecutará según lo dispuesto en el artículo 321 del PG-3.

El método de excavación deberá contar con la aprobación escrita de la Dirección de las Obras, pudiendo ser variado por ésta durante la ejecución de la obra según las condiciones del material excavado.

Las excavaciones se realizarán cumpliendo con las tolerancias indicadas en los planos o en este Pliego. Cuando tales tolerancias no se especifiquen, los criterios de tolerancia serán establecidos por la Dirección de las Obras.

La ejecución se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites, que salvo orden expresa de la Dirección de las Obras no deberán exceder de los que han servido de base a la realización del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se cargarán y depositarán fuera del dique, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las excavaciones.
- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas afecten las excavaciones abiertas, siendo el coste de agotamiento por cuenta del Contratista.
- Los gastos que se originen de los agotamientos que sean necesarios estarán contemplados en el metro cúbico de excavación.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones el Contratista colocará las pertinentes señales de peligro.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones o modificar los tramos de actuación si de manera imprevista encontrara otras zonas más dañadas.

No se podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo, con la aprobación de la Dirección de Obra. El Contratista deberá avisar tanto al comienzo de cualquier tajo de excavación, como a su terminación, de acuerdo con los planos y órdenes recibidas, para que se tomen los datos de liquidación y sea revisada por la Dirección de Obra, dando su aprobación, sí procede, para la continuación de la obra.

Todo exceso de excavación que el contratista realice salvo autorización escrita de la Dirección de Obra, ya sea por error del personal o por cualquier defecto de la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o con el tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra, en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito, a excepción de los casos que específicamente pudiera recoger el presente Pliego.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista tomará las medidas de seguridad necesarias (anclajes, soportes, saneos, etc.) para que las excavaciones provisionales o definitivas se realicen y mantengan dentro de los límites de seguridad normales. Tales medidas serán a su cargo, excepto cuando la Dirección de las Obras, a la vista de las características geológicas y geotécnicas de la zona, estime que deben abonarse. En todo caso, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras el plan de medidas proyectadas.

Si se encuentra agua en las excavaciones, el Contratista dispondrá a su costa los medios de achique necesarios para la realización de las obras; también deberá ejecutar y conservar los elementos de drenaje que sean necesarios a juicio de la Dirección de las Obras para garantizar una buena evacuación de las aguas que penetren al interior del Canal, de forma que se mantenga en buenas condiciones el tajo de la obra.

Todos los materiales aprovechables, a juicio de la Dirección de las Obras que se obtengan de las excavaciones, podrán ser utilizados en la formación de rellenos, transportándolos directamente desde la zona de excavación a la de utilización más próxima o donde la Dirección de Obra considere oportuno.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras las zonas de colocación de los materiales procedentes de las diferentes excavaciones. Se intentará la utilización máxima de los mismos, dentro de las exigencias de calidad definidas.

Las zonas de vertedero deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

Artículo III.4.- RELLENO DE ZANJAS

Para el relleno de las zanjas se empleará el material según lo establecido en el presupuesto base de licitación y en la documentación que lo acompaña. Se empleará el material seleccionado de la propia excavación, retirando elementos angulosos que podrían afectar a las conducciones. Se ejecutará según lo dispuesto para los rellenos localizados en el artículo 332 del PG-3.

Artículo III.5.- TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO

- **Colocación en zanja:**

Como regla general no debe abrirse las zanjas con demasiada anticipación a la colocación de las tuberías, sobre todo si el tiempo es lluvioso. Es recomendable que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

La altura de tierras mínimas sobre la tubería, el tipo de apoyo, el tipo de relleno, y la anchura mínima de la zanja, vienen indicados en los planos del Proyecto o seguirán las indicaciones de la Dirección de las Obras.

La excavación de la zanja se realizará de manera que su superficie inferior esté adecuadamente lisa sin salientes duros.

Las posibles irregularidades que una excavación a máquina pueda producir, se corregirán mediante rasanteos manuales.

Cuando la traza de la tubería describa una curva horizontal, se excavará una zanja de mayor anchura de forma que permita el montaje de cada tubo en línea recta (tubería de saneamiento).

El apoyo y recubrimiento de la tubería podrá ser un material granular (grava, gravilla, etc...) u hormigón HM-20/P/20. El apoyo y recubrimiento está definido en los planos del proyecto.

La unión entre tubos se realiza mediante junta elástica. En la unión entre dos tubos no se admitirán desviaciones angulares de más de 1,5°.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Se verificarán con pruebas de estanqueidad los tramos de tubería de colocada. Serán de cuenta del Contratista cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la realización de las pruebas, que se harán según se describe a continuación, sometidas a aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

1. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba (máximo 0,5 kp/cm²)

2. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de la tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

3. La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

en la cual:

- V = pérdida total en la prueba en litros
- L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros
- D = diámetro interior, en metros
- K = coeficiente dependiente del material (0,350 para plástico)

4. De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

- **Tubos para drenaje:**

Se instalan dos redes de aireación natural intermedia, dentro de la capa filtrante y en la capa intermedia. Se instalan unas tuberías de aireación intermedias ($\varnothing$ 110 de PVC) que permiten mejorar el aporte de oxígeno al medio bacteriológico.

En sus extremos están unidas las chimeneas de aireación (tubos respiraderos cubiertos con un sombrero para evitar la caída de objetos).

- **Tubos para alimentación interior:**

La distribución sobre los filtros de la primera etapa se realiza con tuberías ramificadas en forma de Te, permitiendo dividir el flujo en cuatro puntos de alimentación en cada filtro, respetando una superficie de 42 m² alimentada por cada punto. Se cumple la regla de un mínimo de un punto de alimentación cada 50m² y un caudal mínimo de 0,5m³/m²/h.

Las tuberías de alimentación están enterradas en la capa de grava filtrante y son de PVC PN10.

Artículo III.6.- TUBERÍAS DE PE PARA ABASTECIMIENTO

Para la instalación de conducciones de polietileno, además de las normas citadas, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma UNE 53394:2018 IN "Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión.

Técnicas recomendadas".

Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control. La soldada térmicamente a tope sólo será aplicable a tubos de DN mayor o igual a 200 mm y con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Control de calidad de la fabricación

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías de polietileno será de aplicación lo especificado en la Norma UNE-EN 12201.

No está normalizada la longitud nominal de los tubos suministrados en barras rectas, debiendo acordarse en cada caso con la Dirección de Obra.

En el caso de tubos que se suministren enrollados, el diámetro interior de la bobina no debe ser inferior a 18·DN.

Control de calidad de la instalación

Cada tubo a conectar debe centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado de Proyecto de más o menos diez milímetros (± 10 mm).

Se comprobará que la conducción está convenientemente colocada sobre el lecho de asiento, que no haya sufrido ningún desperfecto durante la manipulación.

Artículo III.7.- COLOCACIÓN DE LÁMINA PEAD

Entre la lámina de impermeabilizante y el terreno de la excavación o terraplén refinado, se colocará una capa de geotextil de no menos de 150 gr/m² de filamentos continuos de polipropileno. Las uniones entre láminas durante el proceso de su instalación, deberán hacerse por el método de soldadura doble y canal de aire con control digital y siguiendo todas las indicaciones que realice la empresa suministradora. Esta irá anclada en su parte superior mediante una zanja rellena o con piezas prefabricadas de hormigón.

La lámina quedará tendida sobre la superficie del filtro sin necesidad de ningún tipo de fijación al soporte, quedando simplemente apoyada y posteriormente lastrada por el peso de los materiales de relleno.

Los trabajos auxiliares de albañilería (conexiones de agua y zanja perimetral) deberán estar terminados para cuando se inicie la colocación de la lámina, por lo menos en las zonas próximas, para evitar riesgos de roturas o desgarros. Si antes de instalar la lámina, lloviese y se produjeran los inevitables “regueros” en el terreno, éstos se deberán rellenar y compactar hasta su total desaparición.

Se comenzará efectuando el recubrimiento de los taludes. Las mantas se desarrollarán empezando por la parte superior del talud en el sentido de la pendiente, después de haberla sostenido temporalmente para evitar todo deslizamiento. Se evitará la existencia de pliegues y de tensiones en la membrana.

Se evitarán las juntas horizontales en los taludes.

Las uniones entre láminas durante el proceso de su instalación, se realizarán mediante el sistema de cuña caliente, con doble soldadura y canal interior de prueba (en caso de reparaciones podrá utilizarse la soldadura por extrusión si el D.O lo permite).

Antes de proceder a la colocación de los paños la contrata deberá inspeccionar toda la superficie meticulosamente previniendo que la lámina no presente ningún problema de punzamiento estático por la presencia de elementos punzantes.

Los tajos de trabajo deberán estar muy limpios, ordenados y libre de elementos cortantes o punzantes de forma que se disminuya en lo posible el riesgo a deteriorar la geomembrana.

En el momento de la colocación el Director de la Obra ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro, y en el resto podrá exigir los ensayos para asegurar su calidad.

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Su manipulación debe hacerse con carretillas elevadoras, evitando su arrastre o el uso de maquinaria inadecuada (palas excavadoras, p ej). Esta manipulación se facilitará si se utiliza un eje eslingado por sus extremos para permitir su cuelgue de una grúa y su rápido desenrollado.

Durante la ejecución es preciso lastrar las piezas de geomembranas extendidas mediante sacos de arena anclados mediante cuerdas para evitar su desplazamiento debido al viento.

En caso de lluvia el contratista deberá prevenir la evacuación de las aguas hacia el desagüe de fondo haciéndolas circular el agua en lo posible sobre la superficie que se encuentre terminada.

El solapamiento mínimo entre paños no será inferior a 15 cm., los solapamientos deben ejecutarse de manera que la lámina superior quede orientada hacia barlovento, así al introducir la boquilla de chorro de aire caliente se encuentra protegido del aire exterior, facilitando la homogeneidad de la temperatura.

Si por algún caso la lámina ya colocada sufriera algún posible daño, este deberá quedar perfectamente señalado y se informará el momento y la forma en la que se produjo el daño. El daño será parcheado o reparado de la forma que el DO ordene.

No se permitirá la unión de tres laminas en un solo punto en los puntos que esto ocurra se colocará un refuerzo o un parche.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

No se permitirá la colocación de la geomembrana, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5° C .Siempre que se pueda se evitarán las horas centrales o más calurosas del día para efectuar el montaje de la lámina.

Las tareas de colocación de la geomembrana se iniciarán por los taludes y se finalizarán en el fondo.

Los bordes a soldar deberán estar limpios de polvo o incrustaciones y completamente secos, para terminar el proceso soldando las dos laminas con un aparato de soldadura en caliente o según estime el Director de la Obra. En el caso de una soldadura por cordón será necesario achaflanar los bordes.

Deberán evitarse en lo posible cruces de juntas. La operación de soldadura comienza por un calentamiento de la superficie de las láminas a soldar hasta un punto que asegure no aparezcan deformaciones plásticas en la lámina.

Las condiciones meteorológicas pueden ser de gran importancia en la calidad final de la soldadura. Así:

- Se prohibirá el soldado de juntas durante la lluvia o con alta humedad relativa sin protección especial.
- Se prohibirá el soldado de juntas a temperaturas inferiores a 5° C.
- Es necesario mantener las buenas condiciones del suelo de apoyo en el caso de que la maquinaria de soldadura deba deslizarse sobre él.

- Es necesario ajustar todos los parámetros de soldadura mediante las correspondientes pruebas antes de comenzar la operación.
- La superficie afectada por la soldadura debe reducirse al mínimo.
- El proceso de extrusión puede describirse como sigue:
- El material extrusionado tiene el mismo origen que el de la Geomembrana. Se dispone dentro de un recipiente que lo moldea al estado plástico y es inyectado por una boquilla.
- Las superficies a unir se precalientan por aire caliente.
- La unión final se consigue aplicando presión constante manual o automáticamente con rodillos.

Deberá controlarse correctamente y de manera automática la temperatura de extrusión, la temperatura del aire caliente, la presión aplicada a la unión y la velocidad.

Las uniones se harán mediante termo soldadura o vulcanización, en ningún caso con adhesivos.

Artículo III.8.- COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL

Previamente a la extensión del geotextil, el terreno estará refinado, compactado y exento de piedras punzantes, palos, raíces y objetos extraños, que puedan dañar la geomembrana, así como tampoco contener materia orgánica o detritus en descomposición, que puedan, al degradarse, originar huecos.

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de trescientos milímetros (300 mm).

El tipo de unión será el indicado en el Presente pliego o en su defecto por el director de obras.

La colocación posterior de láminas o el vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Artículo III.9.- RELLENO CON MATERIAL DRENANTE. BOLOS O GRAVAS

Los filtros deberán tener una pendiente mínima de 0,5% en el fondo para facilitar la recogida de las aguas tratadas. Se restablecerá la horizontalidad del filtro ajustando la capa de gravas 30/60.

El fondo de la excavación deberá estar nivelado y ser uniforme y firme, para que pueda circular maquinaria cuyas ruedas transmitan unos 5 kg/cm² y permita la correcta extensión y compactación de las capas posteriores.

El relleno se realizará con gravas de las distintas granulometrías definidas en el Pliego, de origen silíceo y libres de impurezas.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para realizar los rellenos, de forma que no produzcan daños por vibraciones o golpeo de la maquinaria contra los hastiales.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobre costo adicional, siempre que la Dirección de las Obras apruebe dicha alternativa.

Artículo III.10.- HORMIGONES

Se permitirá el empleo en la obra de los siguientes tipos: limpieza, en masa o armado, indicando los números la resistencia característica del hormigón especificada en N/mm² a los veintiocho días.

- **Fabricación y puesta en obra**

El amasado del hormigón se hará en hormigoneras y nunca a mano. La dosificación de los áridos y cemento se efectuará por peso.

Se evitará que la carga de la hormigonera con los materiales, una vez pesados, se efectúe de golpe, debiendo entrar simultáneamente con un periodo de afluencia aproximadamente igual para todos. El agua que se precise para la relación agua-cemento, será la conveniente en cada caso y dependerá de la humedad de la arena, por lo que se debe de poder comprobar inmediatamente esta humedad.

El tiempo de batido que se precisa en cada amasado será como mínimo el necesario para que el tambor de 60 revoluciones o 40 si es por cinta la alimentación.

En el paso del hormigón desde las hormigoneras a los recipientes que lo han de transportar se procurará evitar la disgregación de los elementos gruesos, y se acoplará un sistema de la tolva de descarga que permita la toma de muestras de hormigón fresco.

Transporte del hormigón. Los medios serán los necesarios para evitar la disgregación del hormigón y el comienzo del fraguado.

Para la puesta en obra de los hormigones, como condición fundamental está el evitar la disgregación durante su manejo y colocación para lo cual la altura de caída se limitará en cada caso.

- **Consolidación y curado**

Consolidación de los hormigones. Se efectuará una vibración sistemática que asegure su completa consolidación, en especial en la parte en que se juntan las amasadas.

La duración del vibrado deberá estar comprendida entre los cinco y quince segundos de cada periodo. En el tajo habrá siempre vibradores de reserva para el caso de producirse avería en los utilizados y su velocidad será superior a las 7.000 revoluciones por minuto.

Curado del hormigón. Las superficies se mantendrán húmedas, dependiendo la frecuencia y duración de los riegos de la temperatura y humedad ambiente. La temperatura del agua en el primer riego no será muy inferior a la que tenga la superficie del hormigonado. Se evitarán todas las causas externas que puedan provocar la figuración del hormigón.

- **Hormigonado en tiempo frío o caluroso**

Se atenderá a las indicaciones de los artículos 52.3.1 y 52.32.2 del Código Estructural.

Artículo III.11.- ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

- **Encofrado**

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse debidamente a la Dirección de las Obras aquellos que se salgan de la norma.

Los enlaces de los distintos elementos o puntos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados. Los encofrados, sus ensambles, soportes y cimbras, tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres (3) milímetros, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz, y, aunque hayan sido aceptados para su empleo por la Dirección de las Obras, no por ello quedará libre el Contratista de las responsabilidades a que pudiera haber lugar.

En las juntas de hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza, pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros del encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco centímetros del encofrado, en dichos tableros, se dispondrán también unos elementos entre los tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichas tuercas quede siempre embutido cinco centímetros como mínimo en el interior del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos se rellenarán con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón, inmediatamente después de quitar el encofrado dejando una superficie lisa.

Se deberán igualmente disponer separadores para mantener los recubrimientos mínimos a las armaduras.

Las juntas de los encofrados serán lo bastante estancas para impedir los escapes de mortero y de cantidades excesivas de agua. No se admitirán en los plomos y alineaciones de los paramentos errores mayores de dos centímetros, y en los espesores y escuadras de muros y pilas solamente una tolerancia del uno por ciento en menos y del dos por ciento en más, sin reengruesados, para salvar estos errores.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

Tanto las superficies interiores de los encofrados como los productos desencofrantes que a ellas puedan aplicarse, deberán estar exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón.

El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de las Obras el sistema de encofrados que desea utilizar en las distintas partes de las obras.

- **Desencofrado**

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y de que la Dirección de las Obras dé su autorización.

El plazo de retirada del encofrado depende de la evolución del endurecimiento del hormigón, y por consiguiente del tipo de cemento, de la temperatura, de la clase de esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, etc.

El encofrado se medirá por los metros cuadrados (m²) de superficie realmente encofrada, medidos sobre los planos de construcción y según las especificaciones de los planos del Proyecto.

Todos estos precios incluyen todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación del encofrado, y el desencofrado y todos los materiales accesorios como codales, latiguillos, puntales, guías, andamios, etc. y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del hormigón, tales como desencofrantes, material para curado, etc.

Artículo III.12.- ACERO EN ARMADURAS

La preparación, ejecución y colocación de las armaduras en obra cumplirán las condiciones exigidas en el Código Estructural.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los correspondientes planos de despiece.

Salvo otras instrucciones que consten en los planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 5,0 cm.
- Paramentos en contacto con el agua: 5,0 cm.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación de la Dirección de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruce de hierros y zonas críticas, se prepararán con antelación planos exactos a escala de las armaduras y de los distintos redondos que se entrecruzan.

La Dirección de las Obras examinará la armadura y dará su aprobación antes de que se proceda al hormigonado.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a soldar los hierros a tope, y deberá presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de las Obras.

Las armaduras de acero a emplear en el hormigón se medirán por el peso en kilogramos, deducido de los planos de Construcción por medición de su longitud, empleando los pesos unitarios teóricos correspondientes a los distintos diámetros empleados.

El precio incluye los empalmes, recortes, despuntes, etc. así como la adquisición, transporte, ferrallado y colocación, incluso elementos auxiliares, separadores, etc.

Artículo III.13.- EXTENSIÓN DE CAPA DE ZAHORRA ARTIFICIAL EN FIRME

Para la capa de firme en reposición de caminos y viales interiores se utilizará zahorra artificial, según lo establecido en el presupuesto base de licitación y en la documentación que lo acompaña. En cuanto a la ejecución de las capas de firme con zahorra, se actuará según lo dispuesto en el artículo 510 del PG-3.

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Artículo III.14.- VALLADO

Son los trabajos necesarios para la delimitación de terrenos y para separar y proteger determinadas zonas; de esta manera se evita el acceso de personas, vehículos u otro tipo de maquinarias que sean ajenos a la zona que se está vallando.

Los postes tendrán una altura de 2 m y se colocarán con una separación de 4 m.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo.
- Realización de la excavación para colocación de los postes.
- Colocación de los postes con hormigón.
- Colocación de malla galvanizada ST/40-14 de simple y su posterior tensado.
- Remates.

La malla galvanizada quedará bien fijada al soporte, estará aplomada y con los ángulos y niveles previstos. Los postes quedarán verticales, independientemente de la pendiente del terreno.

Tolerancias de ejecución:

- Distancia entre los postes: ± 5 mm
- Replanteo: ± 10 mm
- Nivel: ± 5 mm
- Aplomado: ± 5 mm

Artículo III.15.- RETIRADA Y LIMPIEZA DE LA OBRA

Una vez concluidas las obras, previa autorización del Director de las obras, el Contratista procederá a retirar sus equipos e instalaciones, retirada de acopios y limpieza de los terrenos afectados durante la ejecución de las obras.

La adecuación y limpieza de dichos terrenos, los accesos y puntos de vertido, deberán ser aprobadas por el Director de las Obras antes de la Recepción Provisional.

CAPÍTULO IV. ESPECIFICACIONES GENERALES EN MEDICIÓN Y ABONO

Medición de las obras

Se llevarán a cabo con arreglo a las unidades completamente terminadas y según las defina el Documento Nº 4: Presupuesto, en el Cuadro de Precios nº 1.

Todas las unidades del cuadro de precios se entiende que están colocadas, terminadas y en funcionamiento. Las condiciones de correcto funcionamiento de los equipos para la toma de lecturas en los mismos serán admitidas por el Director de Obra e igualmente para el resto de los elementos accesorios instalados.

Abono de la obra ejecutada

El abono de la obra ejecutada se efectuará por medio de certificaciones mensuales que extenderá el Ingeniero Director de las obras, aplicándose en la valoración los precios del Proyecto que resulte adjudicatario de la obra con los aumentos reglamentarios y según las mediciones aceptadas previamente.

Medios auxiliares

Se entenderá que los precios relacionados en el Cuadro de Precios nº 1, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplee o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos (energía eléctrica, agua, etc.).

Transporte adicional

Esta unidad no será objeto de abono. El transporte se considera incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

Obras sin precio por unidad

Las obras que no tienen precio por unidad se abonarán por las diferentes unidades que las componen, con arreglo a lo especificado en este Pliego para cada una de ellas.

Otras unidades de obra

Todas las obras auxiliares o unidades, así como el montaje de las diversas instalaciones y medios de trabajo que no figuran en el presente Pliego, pero que figuran en el Cuadro de Precios, han de ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra, al mismo tiempo que, el Contratista presentará por duplicado la planificación prevista sobre estas unidades.

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA NUEVA E.D.A.R. DE
BELMONTE DE SAN JOSÉ (TERUEL)

DOCUMENTO 4:

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 COLECTORES							
SUBCAPÍTULO 01.01 COLECTOR ESTE							
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO						
	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.						
	Según perfiles	1	301,00			301,00	
		1	183,00			183,00	
							484,00
01.01.02	m³ EXC. MINI-RETRO MARTILLO ROCA DIFÍCIL ACCESO						
	m³. Excavación de zanjas, en terreno de roca de difícil acceso, mediante mini-retroexcavadora con martillo rompedor, i/extracción de tierra a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.						
	Afloramientos	10				10,00	
							10,00
01.01.03	m³ EXC. RETROMARTILLO ZANJAS ROCA						
	m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.						
		5				5,00	
							5,00
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN						
	m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.						
	Estimado 80% reutilizable	1	484,00		0,78	377,52	
	A deducir tubo	-0,626	146,50			-91,71	
							285,81
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE						
	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
	Excavación	1	484,00		0,22	106,48	
	A deducir tubo	-0,626	41,50			-25,98	
							80,50
01.01.06	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO HORMIGON						
	m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Zona sendero	1	41,50			41,50	
							41,50
01.01.07	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO ARENA						
	m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de arena y recubierta con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Ramal Este (excepto sendero)	1	146,50			146,50	
							146,50
01.01.08	ud POZO REGISTRO D-1,00 m PROFUNDIDAD 2 m						
	ud. Pozo de registro visitable, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado.						

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pozos de registro o resalto	7				7,00	
							7,00
01.01.09	m DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=0,33m m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.						
	Resaltos	1	1,00			1,00	
		1	1,00			1,00	
		1	0,50			0,50	
		1	1,00			1,00	
							3,50
01.01.10	PA CONEXIÓN A RED EXISTENTE Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 01.02 COLECTOR OESTE							
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.						
	Según perfiles	1	47,40			47,40	
		1	109,00			109,00	
							156,40
01.01.03	m³ EXC. RETROMARTILLO ZANJAS ROCA m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	5				5,00	
							5,00
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.						
	Estimado 80% reutilizable	1	156,40		0,80	125,12	
	A deducir tubo	-0,626	68,50		0,80	-34,30	
							90,82
01.02.01	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL PRÉSTAMO m³. Relleno de zanjas con material adecuado procedente de préstamos, incluso compactación 95% P.M.						
	Estimado 20 % no reutilizable	1	156,40		0,20	31,28	
	A deducir tubo	-0,626	68,50		0,20	-8,58	
							22,70
01.01.07	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO ARENA m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de arena y recubierta con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Ramal Oeste	1	68,50			68,50	

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							68,50
01.01.08	ud POZO REGISTRO D-1,00 m PROFUNDIDAD 2 m ud. Pozo de registro visitable, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado. Pozos registro o resalto	4				4,00	4,00
01.01.09	m DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=0,33m m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases. Resaltos	1	1,00			1,00	
		1	0,33			0,33	
							1,33
01.01.10	PA CONEXIÓN A RED EXISTENTE Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	1				1,00	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 E.D.A.R.							
SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL Y CONEXIONES							
02.01.01	m ² RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA						
	m ² . Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
	Area Vallado	1	975,00			975,00	
	Accesos y paso parcela contigua	1	503,00			503,00	
							1.478,00
02.01.02	m ² LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES						
	m ² . Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de árboles o arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.						
	Area Vallado	1	975,00			975,00	
	Accesos y paso parcela contigua	1	503,00			503,00	
							1.478,00
02.01.03	m ³ EXCAV. MECÁNICA TODO TIPO DE TERRENO						
	m ³ . Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, incluso consistencia dura, con medios mecánicos y extracción de tierra a lugar de empleo <500 metros,, i/p.p. de costes indirectos.						
	Balsa filtro	1	425,00			425,00	
							425,00
02.01.04	m ³ RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS S/APORTE						
	m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
	Según perfiles	1	547,00			547,00	
							547,00
01.01.06	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO HORMIGON						
	m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm ² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Conexiones interiores	1	6,00			6,00	
							6,00
02.01.05	m TUBERÍA PVC 160 mm LISO						
	m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Conexiones interiores	1	30,00			30,00	
							30,00
02.01.06	m TUBERÍA PVC 125 mm						
	m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Conexiones interiores	1	20,00			20,00	
							20,00
01.01.01	m ³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO						
	m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.						
	Conexiones interiores	1	56,00	0,40	1,50	33,60	
							33,60

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN						
	m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.						
	Conexiones interiores	1	56,00	0,40	1,50	33,60	
	A deducir	-0,08	20,00	0,40	1,50	-0,96	
		-0,1	30,00	0,40	1,50	-1,80	
		-0,2	6,00	0,40	1,50	-0,72	
							30,12
SUBCAPÍTULO 02.02 TAMIZ							
02.02.01	Ud TAMIZ MANUAL						
	ud de Suministro e instalación de cesta de desbaste provista de un tamiz manual con 2 cm de luz de malla, fabricado en acero inoxidable. Incluso conexión con tuberías, pasatubos y parte proporcional de piezas especiales. Totalmente instalado, según planos.						
		1				1,00	
							1,00
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20						
	m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.						
	Limpieza	1	2,30	1,65	0,10	0,38	
							0,38
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25						
	m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.						
	Arqueta	3,8				3,80	
							3,80
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S						
	kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.						
	Arqueta	374,3				374,30	
							374,30
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO						
	m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	Arqueta	40,15				40,15	
							40,15
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS						
	m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.						
	Arqueta	27,85				27,85	
							27,85
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE						
	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
	Excavación	1	27,85			27,85	
	A deducir arqueta	-1	2,30	1,65	2,35	-8,92	
							18,93

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.03 ARQUETA BOMBEO							
02.03.01	UD EQUIPO BOMBEO Ud de Equipo de bombeo para alimentación secuencial y de seguridad de los filtros de la E.D.A.R., compuesto por 2 bombas de hasta 65 m3/h equipadas, con soporte, barras guía, polipasto y parte proporcional de tuberías de conexión, piezas especiales, etc. Totalmente instalada y probada, exclusivamente a falta de obra civil de arqueta.						
	Arqueta bombeo	1				1,00	
							1,00
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.						
	Limpieza	1	5,20	1,75	0,10	0,91	
							0,91
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.						
	Arqueta	11,7				11,70	
							11,70
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.						
	Arqueta	1091				1.091,00	
							1.091,00
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	Arqueta	99,2				99,20	
							99,20
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.						
	Arqueta	91,75				91,75	
							91,75
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFICIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
	Excavación	1	91,75			91,75	
	A deducir arqueta	-1	5,20	1,75	3,75	-34,13	
							57,62

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.04 ARQUETA ALIMENTACIÓN							
02.04.01	UD EQUIPOS VÁLVULAS CONTROL ALIMENTACIÓN Ud de Equipamiento de la arqueta de alimentación y puesta en carga, incluyendo las tuberías y válvulas de compuerta, según planos. Totalmente instalado y probado, exclusivamente a falta de arqueta.						1,00
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado. Limpieza	1	3,90	1,60	0,10	0,62	0,62
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial. Arqueta	4,3				4,30	4,30
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura. Arqueta	403				403,00	403,00
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado. Arqueta	29,6				29,60	29,60
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero. Arqueta	22				22,00	22,00
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos. Excavación A deducir arqueta	1 -1	22,00 3,90	1,60	1,45	22,00 -9,05	12,95

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.05 FILTROS HUMEDAL ARTIFICIAL							
02.05.01	m ² GEOTEXTIL 200 gr/m ² m ² . Suministro y colocación de geotextil de polister no tejido punzonado, con un peso de 200 g/m ² y 20 mm de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre terreno incluidos los solapes de 20 cm. entre láminas. Totalmente colocado.						
	2 capas	2	600,00			1.200,00	
							1.200,00
02.05.02	m ² IMPERM. GEOMEMBRANA 2 mm m ² . Impermeabilización con geomembrana con resistencia a la intemperie, de espesor 2,0 mm, resistencia CBR a punzonamiento de 2,3 kN según UNE-EN ISO 12236 y una resistencia al desgarro superior a 40 kN/m, colocada con solapes, sin adherir al soporte.						
	Revestimiento filtro	1,05	600,00			630,00	
							630,00
02.05.03	m ³ RELLENO GRAVA FILTRANTE m ³ de Relleno de grava filtrante clasificada extendida en capa de filtro, de origen silíceo, con granulometría 2/6, preferiblemente rodada/lavada.						
	Capa superior	3	12,00	10,00	0,80	288,00	
							288,00
02.05.04	m ³ RELLENO GRAVA INTERMEDIA 11/20 m ³ de Relleno de grava clasificada extendida en capa intermedia, de origen silíceo, con granulometría 15/25 o 11/20, de tipo rodada/lavada.						
	Capa intermedia	3	12,00	10,00	0,15	54,00	
							54,00
02.05.05	m ³ RELLENO GRAVA DRENAJE m ³ de Relleno de grava clasificada extendida en capa de drenaje, de origen silíceo, con granulometría 30/60 o 20/40, de tipo rodada/lavada.						
	Capa drenaje y regularización	3	12,00	10,00	1,08	388,80	
							388,80
02.05.06	m ³ EXTENDIDO GRAVA GRUESA m ³ de Extendido de grava gruesa para la protección frente a erosión del filtro en los puntos de alimentación o en cubrición de la geomembrana o paredes de separación, de origen silíceo y cuyas características y composición granulométrica se definen en el Pliego.						
	Protección placa entre filtros	2	10,00		0,25	5,00	
	Laterales	1	95,00		0,30	28,50	
	Protección erosión	12			0,25	3,00	
							36,50
02.05.07	m TUBERÍA PVC 90 mm m. Tubería de PVC de 90 mm de diámetro, unión por adhesivo, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Red alimentación	1	50,00			50,00	
							50,00
02.01.06	m TUBERÍA PVC 125 mm m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Red alimentación	3	6,00			18,00	
		3	5,00			15,00	
		1	75,00			75,00	
							108,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.05.08	m TUBERÍA PVC 125 mm RANURADO m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Red aireación alta	12	10,00			120,00	
	Red aireación baja	10	38,00			380,00	
		1	20,00			20,00	
							520,00
02.05.09	m TUBERÍA PVC 160 mm RANURADO m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.						
	Red drenaje	1	160,00			160,00	
							160,00
02.05.10	ud PLANTACIÓN PHRAGMITES AUSTRALIS Suministro, ahoyado y plantación de PHRAGMITES AUSTRALIS a razón de 4 plantas por m2, según las condiciones establecidas en el Pliego.						
		4	36,00	10,00		1.440,00	
							1.440,00
SUBCAPÍTULO 02.06 ARQUETAS RECIRCULACIÓN Y VERTIDO							
02.06.01	ud EQUIPOS ARQUETA PUESTA EN CARGA Equipamiento de conducciones para el mantenimiento en carga de la instalación depuradora, incluso válvulas de purga y de control, pasamuros, piezas especiales y parte proporcional de conexiones. Totalmente instalado, a excepción de obra civil de arqueta.						
							1,00
02.06.02	UD EQUIPO MEDICIÓN CAUDAL TIPO VENTURI Ud de Equipamiento de arqueta para medición de caudal tipo Venturi, mediante suministro y colocación de canal Venturi prefabricado y sonda de medida de ultrasonidos para medición en continuo. Totalmente instalado y en funcionamiento, a excepción de arqueta.						
							1,00
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.						
	Arqueta recirculación						
	Limpieza	1	1,60	1,60	0,10	0,26	
							0,26
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.						
	Arqueta recirculación	3,45				3,45	
							3,45
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.						
	Arqueta recirculación	350				350,00	
							350,00
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	Arqueta recirculación	33,45				33,45	

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							33,45
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS						
	m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.						
	Arqueta recirculación	32				32,00	
							32,00
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFICIL ACCESO C/RANA S/APORTE						
	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.						
	Arqueta recirculación:						
	Ex cavación	1	32,00			32,00	
	A deducir arqueta	-1	1,60	1,60	3,05	-7,81	
							24,19
SUBCAPÍTULO 02.07 CASETA CONTROL							
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25						
	m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.						
	Solera	1	5,00	3,00	0,20	3,00	
							3,00
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S						
	kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.						
	Solera	1	5,00	3,00		50,85	3.39
							50,85
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO						
	m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	Solera	2	5,00		0,20	2,00	
		2	3,00		0,20	1,20	
							3,20
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS						
	m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.						
	Solera	1	5,00	3,00	0,20	3,00	
							3,00
02.07.01	ud CASETA PREFAB. 4X2M						
	Caseta prefabricada modulada de hormigón armado, de 4000x200x2500 mm. Cubierta de hormigón. Carpintería de aluminio anodizado con rejilla de ventilación de 40x40 cm., mayo antimosquitos, reja de protección. Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío. Conexión de instalaciones. Equipada con iluminación mediante pantalla estancia LED de 40W e interruptor en puerta. Incluso transporte, descarga, preparación de la solera. Totalmente montado.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.07.02	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	1				1,00	
							1,00
02.07.03	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 EMISARIO							
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos. Según perfiles	1	35,00			35,00	
		1	204,00			204,00	
							239,00
01.01.03	m³ EXC. RETROMARTILLO ZANJAS ROCA m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/ex-tracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	5				5,00	
							5,00
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M. Excavación A deducir conducción	1	239,00			239,00	
		-0,626	44,00			-27,54	
							211,46
01.01.06	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO HORMIGON m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada. Emisario	1	44,00			44,00	
							44,00
01.01.08	ud POZO REGISTRO D-1,00 m PROFUNDIDAD 2 m ud. Pozo de registro visitable, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado. Emisario	2				2,00	
							2,00
01.01.09	m DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=0,33m m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases. Resaltos	1	4,00			4,00	
							4,00
01.01.10	PA CONEXIÓN A RED EXISTENTE Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 URBANIZACIÓN PARCELA							
04.01	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL						
	m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.						
	Explanada interior	1	440,00		0,15	66,00	
	Acceso	1	270,00		0,20	54,00	
	Acceso parcela contigua	1	350,00		0,15	52,50	
							172,50
04.02	m CERRAMIENTO METÁLICO 2,00 m						
	m. Suministro y colocación de cerramiento de malla galvanizada ST/40-14 de simple torsión de 2 m de altura, con postes anclados en el terreno mediante dados de hormigón de dimensiones según detalles de planos, incluso p.p. de puntales, juego de tornillería, alambre, etc. totalmente colocada.						
		1	140,00			140,00	
							140,00
04.03	m PUERTA GALVANIZADA DOBLE HOJA 4,00x2,00 m						
	Ud. Puerta de doble hoja de malla galvanizada de simple torsión, de anchura 4 m y altura 2 m, con marco de tubo de acero galvanizado, incluso parte proporcional de medios auxiliares para su colocación.						
		1				1,00	
							1,00
04.04	m² ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO						
	m². Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.						
	Acceso parcela contigua	1	350,00			350,00	
							350,00
04.05	m³ REPOSICIÓN MURO MAMPOSTERÍA						
	m³. Reposición de muro de mampostería de piedra, a una cara vista, en cualquier tipo de fábrica y espesor recibida con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, si fuera necesario, i/puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma.						
	Reposición	1	6,00	0,40	3,50	8,40	
							8,40

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 CONEXIÓN A SERVICIOS URBANOS							
SUBCAPÍTULO 05.01 AGUA POTABLE							
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO						
	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.						
	Según plano	1	140,00	0,50	0,80	56,00	
							56,00
05.01.01	m Tubería PEAD PN-10, DN 63						
	Suministro e instalación de tubería de polietileno alta densidad PE-100, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm², SDR 17, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de arena sílicea hasta 10 cm sobre la generatriz superior de la tubería, elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.						
	Según plano	1	140,000			140,000	
							140,00
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN						
	m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.						
	Excavación	1	56,00			56,00	
	A deducir tubo	-0,125	140,00			-17,50	
							38,50
SUBCAPÍTULO 05.02 INST. ELÉCTRICA							
05.02.01	ud CUADRO AC INVERSOR TRIFASICO 10KW / 12KW INDUSTRIAL						
	Cuadro protección AC trifásico de 10KW / 12KW industrial. Caja de superficie de dimensiones 402X518X151mm, con puerta transparente y grado de protección IP65. Protector de sobretensiones transitorias. Protecciones instalación interior con automático 4x16A con poder de corte 4,5KA, diferencial 4x40A/300mA clase A, 3 automáticos de línea 4x16A con poder de corte 4,5KA y 3 automáticos 2x16A con poder de corte 4,5K, 1 diferencial 4x40A/30mA clase AC, 3 diferenciales 2x40A/30mA clase AC. Preparado para cable de entrada y varias salidas hasta 16mm². Completo, montado, cableado con bornas, rotulado y marcado CE.						
							1,00
05.02.02	ud ARQ.PREF.PP HIDROSTANK 68x68x80 cm.						
	Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostant con o sin fondo, de medidas interiores 68x68x80 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral exterior.						
							5,00
05.02.03	mI CANAL. ELÉCTRICA CC. I/OBRA CIVIL						
	MI. Metro lineal de zanja normalizada tipo Baja Tensión, de 0,6 m a 1,00 m de profundidad y 0,4 m a 0,80 m de anchura con doble tubo de PE de diámetro 160mm. Excavación realizada por medios mecánicos en cualquier clase de terreno, seleccion de material y relleno con arena hasta 30 cm y posterior de tierra, colocación de placa protectora y cinta de señalización 10 cm antes de la capa de terminación y nunca a una distancia inferior a 30 cm de la superficie del terreno. Capa de terminación superficial.						
							80,00
05.02.04	m. LÍNEA 4x6 0,6/1kV Cu.						
	Línea de alimentación general instalación formada por conductores de cobre 4x6 mm² con aislamiento tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 kV libre de alógenos, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.						

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							80,00
05.02.05	ud CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito monofásico de potencia 15A en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento H07V-K 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Usos Varios Auxiliares Solar	1 1 1				1,00 1,00 1,00	3,00
05.02.06	ud CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito trifásico de potencia 15A para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² de sección y aislamiento tipo H07V-K 750 V. en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Bombas	3				3,00	3,00
05.02.07	ud TOMA DE TIERRA Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm ² para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexionada a estructura.						1,00
05.02.08	ud PANEL FV 500WP MONO BIFACIAL HC 132 CEL Panel fotovoltaico monocristalino bifacial marca JA modelo JAM66S30-500/MR de 500Wp y 132 células, con marco de aluminio anodizado y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante. Panel, de tecnología monocristalino PERC, de cristal delantero y trasero y célula bifacial. Panel de 30 años de garantía y garantía de potencia al 84,45% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos con triple ensayo ante la acción de la degradación potencial inducida (PID), con ciclos de prueba de acuerdo con IEC TS62804-1: 2015 ejecutados 3 veces (288 h a T= 85 ° C y una HR del 85%) certificando el rendimiento superior del C-TG durante el período de tiempo determinado y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 21,1% . Potencia pico del panel: 500W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 38,5 V. Tensión en circuito abierto Voc: 45,59 V. Intensidad de máxima potencia: 13,04A. Intensidad de cortocircuito Isc: 13,93 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 2.094*1.135*35mm. Peso: 26,3 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm ² y longitud 140 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE.						4,00
05.02.09	ud INVERSOR 3kW SUNNYPower Inversor Sunny Tripower modelo Sunny Tripower 3.0. Potencia nominal: 3.000VA. Pico potencia: 6.000W. Eficiencia: 96,5% Grado protección: IP65. Dimensiones: 432*470*176mm. Peso: 17Kg.						1,00
05.02.10	ud ESTRUCTURA FIJA MONTAJE CUBIER. Ud. Suministro e instalación de la estructura fija sistema sobre cubierta para 4 módulos en total con un ángulo de 20°. Perfilaría y accesorios de acero, tornillería de acero inox AISI 304. Se incluye montaje mecánico y eléctrico de módulos. Incluye bandeja metálica para guiado de cables. Incluido pre-drilling en su caso.						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.02.11	ud CUADRO PROTECCION CC Cuadro de protección DC para instalaciones fotovoltaicas aisladas. Protección de 2 string con bases portafusibles y fusibles 16A gPV 1000Vdc en ambos polos. Seccionador 500Vdc 45A en configuración 2+2p. Montado en caja de poliéster con tapa transparente, de doble aislamiento de dimensiones 570x285x185, de protección IP65. Entradas y salida con prensaestopas M16. Con conos pasacables hasta 40mm de diámetro en la parte superior e inferior para salida por arriba y entrada por abajo. Con protector contra sobretensiones tipo 2+3 para instalación aislada de 365V. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE.						1,00
05.02.12	mI CABLEADO CONEXIÓN Cableado de conexión, incluyendo su instalación de conjunto instalación solar. Strings. Cable de Cu 0'6-1 kV-CA / 1'8 KV-CC tipo H1Z2Z2-K de 1x6 mm2 especial para instalaciones fotovoltaicas. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Libre de halógenos (UNE-EN 60754-1). Resistencia a la intemperie, rayos ultravioletas y ozono. Alterna. Cable de Cu 0'6-1 kV tipo RZ1-K (AS) de 4x2,5 mm2. Clase CPR Ca-s1b,d1,a1. No propagador del incendio y baja emisión de calor (UNE-EN 50399). No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50399 y UNE-EN 61034-2). Caída de gotas y partículas inflamadas (UNE-EN 50399. Acidez (UNE-EN 60754-2). Control. Cable de Cu 300/500 V tipo VV-F de 2x1 mm2. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2).						1,00
05.02.13	ud TOMA DE TIERRA HERRAJES Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm2 para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexionada a estructura.						1,00
05.02.14	ud REGLETA ESTANCA 40W. LED Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 40 W. LED, con protección IP 65/clase II. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	1				1,00	1,00
05.02.15	ud PUNTO LUZ TUBO PVC GARAJE Unidad de punto de luz individual de 10A superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, así como interruptor superficie Jung-601 W, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.	1				1,00	1,00
05.02.16	ud BASE ENCH. TUBO PVC Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial Jung-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.	1				1,00	1,00
05.02.17	ud COND. SUMINISTRO COMP Condiciones de suministro para nueva alta del servicio en monolito de anterior depuración adaptándolo a las nuevas características del servicio.						1,00
05.02.18	ud TASAS LEGALIZACION ELECTRICIDAD Ud Tasas legalización de la instalación ante Organismos Oficiales de la Administracion (a justificar)						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Arqueta aforos	1	1,000			1,000	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS							
06.01	ud GESTIÓN RESIDUOS						
	Unidad correspondiente a presupuesto de Gestión de Residuos de la obra de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.						
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD							
07.01	ud SEGURIDAD Y SALUD						
	Unidad correspondiente a presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud de la obra de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.						1,00

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	01.01.01	m³	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.		11,91
				ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0002	01.01.02	m³	m³. Excavación de zanjas, en terreno de roca de difícil acceso, mediante mini-retroexcavadora con martillo rompedor, i/extracción de tierra a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.		41,76
				CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0003	01.01.03	m³	m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.		37,38
				TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0004	01.01.04	m³	m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.		11,98
				ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0005	01.01.05	m³	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.		26,33
				VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0006	01.01.06	m	m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.		119,96
				CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0007	01.01.07	m	m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de arena y recubierta con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.		83,61
				OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0008	01.01.08	ud	ud. Pozo de registro visible, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado.	MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1.143,81
0009	01.01.09	m	m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	199,43
0010	01.01.10	PA	Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS	950,00
0011	01.02.01	m³	m³. Relleno de zanjas con material adecuado procedente de préstamos, incluso compactación 95% P.M.	DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,87
0012	02.01.01	m²	m². Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1,81
0013	02.01.02	m²	m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de árboles o arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	1,10
0014	02.01.03	m³	m³. Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, incluso consistencia dura, con medios mecánicos y extracción de tierra a lugar de empleo <500 metros,, i/p.p. de costes indirectos.	TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	3,03
0015	02.01.04	m³	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,46

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0016	02.01.05	m	m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.		29,78
				VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0017	02.01.06	m	m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.		24,02
				VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0018	02.02.01	Ud	Ud de Suministro e instalación de cesta de desbaste provista de un tamiz manual con 2 cm de luz de malla, fabricado en acero inoxidable. Incluso conexión con tuberías, pasatubos y parte proporcional de piezas especiales. Totalmente instalado, según planos.		3.189,33
				TRES MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0019	02.02.02	m³	m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.		89,65
				OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0020	02.02.03	m³	m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.		135,81
				CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0021	02.02.04	kg	kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.		2,01
				DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
0022	02.02.05	m²	m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.		14,94
				CATORCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0023	02.02.06	m³	m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.		4,60
				CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	02.03.01	UD	Ud de Equipo de bombeo para alimentación secuencial y de seguridad de los filtros de la E.D.A.R., compuesto por 2 bombas de hasta 65 m3/h equipadas, con soporte, barras guía, polipasto y parte proporcional de tuberías de conexión, piezas especiales, etc. Totalmente instalada y probada, exclusivamente a falta de obra civil de arqueta.		8.112,82
				OCHO MIL CIENTO DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0025	02.04.01	UD	Ud de Equipamiento de la arqueta de alimentación y puesta en carga, incluyendo las tuberías y válvulas de compuerta, según planos. Totalmente instalado y probado, exclusivamente a falta de arqueta.		4.900,00
				CUATRO MIL NOVECIENTOS EUROS	
0026	02.05.01	m²	m². Suministro y colocación de geotextil de polister no tejido punzonado, con un peso de 200 g/m² y 20 mm de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre terreno incluidos los solapes de 20 cm. entre láminas. Totalmente colocado.		4,09
				CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0027	02.05.02	m²	m². Impermeabilización con geomembrana con resistencia a la intemperie, de espesor 2,0 mm, resistencia CBR a punzonamiento de 2,3 kN según UNE-EN ISO 12236 y una resistencia al desgarro superior a 40 kN/m, colocada con solapes, sin adherir al soporte.		18,65
				DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0028	02.05.03	m³	m3 de Relleno de grava filtrante clasificada extendida en capa de filtro, de origen silíceo, con granulometría 2/6, preferiblemente rodada/lavada.		53,55
				CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0029	02.05.04	m³	m3 de Relleno de grava clasificada extendida en capa intermedia, de origen silíceo, con granulometría 15/25 o 11/20, de tipo rodada/lavada.		47,99
				CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0030	02.05.05	m³	m3 de Relleno de grava clasificada extendida en capa de drenaje, de origen silíceo, con granulometría 30/60 o 20/40, de tipo rodada/lavada.		39,08
				TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
0031	02.05.06	m³	m3 de Extendido de grava gruesa para la protección frente a erosión del filtro en los puntos de alimentación o en cubrición de la geomembrana o paredes de separación, de origen silíceo y cuyas características y composición granulométrica se definen en el Pliego.		34,63
				TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0032	02.05.07	m	m. Tubería de PVC de 90 mm de diámetro, unión por adhesivo, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.		15,77
				QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0033	02.05.08	m	m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.		24,36
				VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0034	02.05.09	m	m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.		30,04
				TREINTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
0035	02.05.10	ud	Suministro, ahoyado y plantación de PHRAGMITES AUSTRALIS a razón de 4 plantas por m2, según las condiciones establecidas en el Pliego.		5,20
				CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0036	02.06.01	ud	Equipamiento de conducciones para el mantenimiento en carga de la instalación depuradora, incluso válvulas de purga y de control, pasamuros, piezas especiales y parte proporcional de conexiones. Totalmente instalado, a excepción de obra civil de arqueta.		4.250,00
				CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
0037	02.06.02	UD	Ud de Equipamiento de arqueta para medición de caudal tipo Venturi, mediante suministro y colocación de canal Venturi prefabricado y sonda de medida de ultrasonidos para medición en continuo. Totalmente instalado y en funcionamiento, a excepción de arqueta.		8.500,00
				OCHO MIL QUINIENTOS EUROS	
0038	02.07.01	ud	Caseta prefabricada modulada de hormigón armado, de 4000x200x2500 mm. Cubierta de hormigón. Carpintería de aluminio anodizado con rejilla de ventilación de 40x40 cm., mayo antimosquitos, reja de protección. Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío. Conexión de instalaciones. Equipada con iluminación mediante pantalla estancia LED de 40W e interruptor en puerta. Incluso transporte, descarga, preparación de la solera. Totalmente montado.		5.435,33
				CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	02.07.02	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.		131,08
				CIENTO TREINTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
0040	02.07.03	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		51,99
				CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0041	04.01	m³	m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.		20,47
				VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0042	04.02	m	m. Suministro y colocación de cerramiento de malla galvanizada ST/40-14 de simple torsión de 2 m de altura, con postes anclados en el terreno mediante dados de hormigón de dimensiones según detalles de planos, incluso p.p. de puntales, juego de tornillería, alambre, etc. totalmente colocada.		22,01
				VEINTIDOS EUROS con UN CÉNTIMO	
0043	04.03	m	Ud. Puerta de doble hoja de malla galvanizada de simple torsión, de anchura 4 m y altura 2 m, con marco de tubo de acero galvanizado, incluso parte proporcional de medios auxiliares para su colocación.		623,28
				SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0044	04.04	m²	m². Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.		0,59
				CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0045	04.05	m³	m³. Reposición de muro de mampostería de piedra, a una cara vista, en cualquier tipo de fábrica y espesor recibida con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, si fuera necesario, i/puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma.		205,18
				DOSCIENTOS CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0046	05.01.01	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno alta densidad PE-100, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm ² , SDR 17, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de arena sílicea hasta 10 cm sobre la generatriz superior de la tubería, elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.		9,42
NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
0047	05.02.01	ud	Cuadro protección AC trifásico de 10KW / 12KW industrial. Caja de superficie de dimensiones 402X518X151mm, con puerta transparente y grado de protección IP65. Protector de sobretensiones transitorias. Protecciones instalación interior con automático 4x16A con poder de corte 4,5KA, diferencial 4x40A/300mA clase A, 3 automáticos de línea 4x16A con poder de corte 4,5KA y 3 automáticos 2x16A con poder de corte 4,5K, 1 diferencial 4x40A/30mA clase AC, 3 diferenciales 2x40A/30mA clase AC. Preparado para cable de entrada y varias salidas hasta 16mm ² . Completo, montado, cableado con bornas, rotulado y marcado CE.		612,50
SEISCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
0048	05.02.02	ud	Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostat con o sin fondo, de medidas interiores 68x68x80 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral exterior.		270,93
DOSCIENTOS SETENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
0049	05.02.03	ml	MI. Metro lineal de zanja normalizada tipo Baja Tensión, de 0,6 m a 1,00 m de profundidad y 0,4 m a 0,80 m de anchura con doble tubo de PE de diámetro 160mm. Excavación realizada por medios mecánicos en cualquier clase de terreno, seleccion de material y relleno con arena hasta 30 cm y posterior de tierra, colocación de placa protectora y cinta de señalización 10 cm antes de la capa de terminación y nunca a una distancia inferior a 30 cm de la superficie del terreno. Capa de terminación superficial.		25,58
VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
0050	05.02.04	m.	Línea de alimentación general instalación formada por conductores de cobre 4x6 mm ² con aislamiento tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 kV libre de alógenos, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.		16,80
DIECISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0051	05.02.05	ud	Circuito monofásico de potencia 15A en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento H07V-K 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		80,81
OCHENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
0052	05.02.06	ud	Circuito trifásico de potencia 15A para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo H07V-K 750 V. en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		112,84
CIENTO DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
0053	05.02.07	ud	Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm2 para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexiónada a estructura.		342,79
TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
0054	05.02.08	ud	Panel fotovoltaico monocristalino bifacial marca JA modelo JAM66S30-500/MR de 500Wp y 132 células, con marco de aluminio anodizado y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antirreflectante. Panel, de tecnología monocristalino PERC, de cristal delantero y trasero y célula bifacial. Panel de 30 años de garantía y garantía de potencia al 84,45% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos con triple ensayo ante la acción de la degradación potencial inducida (PID), con ciclos de prueba de acuerdo con IEC TS62804-1: 2015 ejecutados 3 veces (288 ha T= 85 ° C y una HR del 85%) certificando el rendimiento superior del C-TG durante el período de tiempo determinado y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC 61701:2020). Eficiencia de módulo: 21,1% . Potencia pico del panel: 500W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 38,5 V. Tensión en circuito abierto Voc: 45,59 V. Intensidad de máxima potencia: 13,04A. Intensidad de cortocircuito Isc: 13,93 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 2.094*1.135*35mm. Peso: 26,3 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC 61215 e IEC 61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm2 y longitud 140 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE.		312,74
TRESCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0055	05.02.09	ud	Inversor Sunny Tripower modelo Sunny Tripower 3.0. Potencia nominal: 3.000VA. Pico potencia: 6.000W. Eficiencia: 96,5% Grado protección: IP65. Dimensiones: 432*470*176mm. Peso: 17Kg.	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.548,80
0056	05.02.10	ud	Ud. Suministro e instalación de la estructura fija sistema sobre cubierta para 4 módulos en total con un ángulo de 20°. Perfilera y accesorios de acero, tornillería de acero inox AISI 304. Se incluye montaje mecánico y eléctrico de módulos. Incluye bandeja metálica para guiado de cables. Incluido pre-drilling en su caso.	MIL CINCUENTA EUROS	1.050,00
0057	05.02.11	ud	Cuadro de protección DC para instalaciones fotovoltaicas aisladas. Protección de 2 string con bases portafusibles y fusibles 16A gPV 1000Vdc en ambos polos. Seccionador 500Vdc 45A en configuración 2+2p. Montado en caja de poliéster con tapa transparente, de doble aislamiento de dimensiones 570x285x185, de protección IP65. Entradas y salida con prensaestopas M16. Con conos pasacables hasta 40mm de diámetro en la parte superior e inferior para salida por arriba y entrada por abajo. Con protector contra sobretensiones tipo 2+3 para instalación aislada de 365V. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE.	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	237,69
0058	05.02.12	ml	Cableado de conexión, incluyendo su instalación de conjunto instalación solar. Strings. Cable de Cu 0'6-1 kV-CA / 1'8 KV-CC tipo H1Z2Z2-K de 1x6 mm2 especial para instalaciones fotovoltaicas. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Libre de halógenos (UNE-EN 60754-1). Resistencia a la intemperie, rayos ultravioletas y ozono. Alterna. Cable de Cu 0'6-1 kV tipo RZ1-K (AS) de 4x2,5 mm2. Clase CPR Ca-s1b,d1,a1. No propagador del incendio y baja emisión de calor (UNE-EN 50399). No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50399 y UNE-EN 61034-2). Caída de gotas y partículas inflamadas (UNE-EN 50399. Acidez (UNE-EN 60754-2). Control. Cable de Cu 300/500 V tipo VV-F de 2x1 mm2. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2).	OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS	850,00
0059	05.02.13	ud	Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm2 para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexionada a estructura.	TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	342,79

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0060	05.02.14	ud	Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 40 W. LED, con protección IP 65/clase II. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		44,25
				CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0061	05.02.15	ud	Unidad de punto de luz individual de 10A superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, así como interruptor superficie Jung-601 W, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.		31,21
				TREINTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0062	05.02.16	ud	Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial Jung-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.		39,76
				TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0063	05.02.17	ud	Condiciones de suministro para nueva alta del servicio en monolito de anterior depuración adaptándolo a las nuevas características del servicio.		2.800,00
				DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS	
0064	05.02.18	ud	Ud Tasas legalización de la instalación ante Organismos Oficiales de la Administración (a justificar)		328,60
				TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

Zaragoza, noviembre de 2023.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS N° 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	01.01.01	m³	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.	
			Mano de obra.....	3,96
			Maquinaria.....	7,28
			Resto de obra y materiales.....	0,67
			TOTAL PARTIDA.....	11,91
0002	01.01.02	m³	m³. Excavación de zanjas, en terreno de roca de difícil acceso, mediante mini-retroexcavadora con martillo rompedor, i/extracción de tierra a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	
			Mano de obra.....	6,60
			Maquinaria.....	32,80
			Resto de obra y materiales.....	2,36
			TOTAL PARTIDA.....	41,76
0003	01.01.03	m³	m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	
			Mano de obra.....	7,26
			Maquinaria.....	28,00
			Resto de obra y materiales.....	2,12
			TOTAL PARTIDA.....	37,38
0004	01.01.04	m³	m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	
			Mano de obra.....	4,13
			Maquinaria.....	7,17
			Resto de obra y materiales.....	0,68
			TOTAL PARTIDA.....	11,98
0005	01.01.05	m³	m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	
			Mano de obra.....	16,50
			Maquinaria.....	7,68
			Resto de obra y materiales.....	2,15
			TOTAL PARTIDA.....	26,33
0006	01.01.06	m	m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	2,65
			Resto de obra y materiales.....	117,31
			TOTAL PARTIDA.....	119,96

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0007	01.01.07	m	m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de arena y recubierta con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	2,65
			Resto de obra y materiales.....	80,96
			TOTAL PARTIDA.....	83,61
0008	01.01.08	ud	ud. Pozo de registro visible, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	247,50
			Resto de obra y materiales.....	896,31
			TOTAL PARTIDA.....	1.143,81
0009	01.01.09	m	m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.	
			Mano de obra.....	3,62
			Maquinaria.....	6,38
			Resto de obra y materiales.....	189,43
			TOTAL PARTIDA.....	199,43
0010	01.01.10	PA	Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	950,00
0011	01.02.01	m³	m³. Relleno de zanjas con material adecuado procedente de préstamos, incluso compactación 95% P.M.	
			Mano de obra.....	4,13
			Maquinaria.....	7,17
			Resto de obra y materiales.....	7,57
			TOTAL PARTIDA.....	18,87
0012	02.01.01	m²	m². Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
			Maquinaria.....	1,71
			Resto de obra y materiales.....	0,10
			TOTAL PARTIDA.....	1,81

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0013	02.01.02	m ²	m ² . Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de árboles o arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
			Mano de obra.....	0,99
			Maquinaria.....	0,05
			Resto de obra y materiales.....	0,06
			TOTAL PARTIDA.....	1,10
0014	02.01.03	m ³	m ³ . Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, incluso consistencia dura, con medios mecánicos y extracción de tierra a lugar de empleo <500 metros,, i/p.p. de costes indirectos.	
			Mano de obra.....	1,06
			Maquinaria.....	1,80
			Resto de obra y materiales.....	0,17
			TOTAL PARTIDA.....	3,03
0015	02.01.04	m ³	m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	
			Mano de obra.....	1,06
			Maquinaria.....	4,37
			Resto de obra y materiales.....	1,03
			TOTAL PARTIDA.....	6,46
0016	02.01.05	m	m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	11,80
			Resto de obra y materiales.....	17,98
			TOTAL PARTIDA.....	29,78
0017	02.01.06	m	m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	10,06
			Resto de obra y materiales.....	13,96
			TOTAL PARTIDA.....	24,02
0018	02.02.01	Ud	ud de Suministro e instalación de cesta de desbaste provista de un tamiz manual con 2 cm de luz de malla, fabricado en acero inoxidable. Incluso conexión con tuberías, pasatubos y parte proporcional de piezas especiales. Totalmente instalado, según planos.	
			Mano de obra.....	208,80
			Resto de obra y materiales.....	2.980,53
			TOTAL PARTIDA.....	3.189,33

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0019	02.02.02	m³	m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.	
			Mano de obra.....	11,08
			Resto de obra y materiales.....	78,57
			TOTAL PARTIDA.....	89,65
0020	02.02.03	m³	m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.	
			Mano de obra.....	28,07
			Maquinaria.....	1,14
			Resto de obra y materiales.....	106,60
			TOTAL PARTIDA.....	135,81
0021	02.02.04	kg	kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.	
			Mano de obra.....	0,56
			Resto de obra y materiales.....	1,45
			TOTAL PARTIDA.....	2,01
0022	02.02.05	m²	m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.	
			Mano de obra.....	7,08
			Maquinaria.....	2,50
			Resto de obra y materiales.....	5,36
			TOTAL PARTIDA.....	14,94
0023	02.02.06	m³	m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.	
			Mano de obra.....	0,33
			Maquinaria.....	4,01
			Resto de obra y materiales.....	0,26
			TOTAL PARTIDA.....	4,60
0024	02.03.01	UD	Ud de Equipo de bombeo para alimentación secuencial y de seguridad de los filtros de la E.D.A.R., compuesto por 2 bombas de hasta 65 m³/h equipadas, con soporte, barras guía, polipasto y parte proporcional de tuberías de conexión, piezas especiales, etc. Totalmente instalada y probada, exclusivamente a falta de obra civil de arqueta.	
			Mano de obra.....	945,60
			Resto de obra y materiales.....	7.167,22
			TOTAL PARTIDA.....	8.112,82
0025	02.04.01	UD	Ud de Equipamiento de la arqueta de alimentación y puesta en carga, incluyendo las tuberías y válvulas de compuerta, según planos. Totalmente instalado y probado, exclusivamente a falta de arqueta.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	4.900,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0026	02.05.01	m ²	m ² . Suministro y colocación de geotextil de polister no tejido punzonado, con un peso de 200 g/m ² y 20 mm de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre terreno incluidos los solapes de 20 cm. entre láminas. Totalmente colocado.	
			Mano de obra.....	0,83
			Resto de obra y materiales.....	3,26
			TOTAL PARTIDA.....	4,09
0027	02.05.02	m ²	m ² . Impermeabilización con geomembrana con resistencia a la intemperie, de espesor 2,0 mm, resistencia CBR a punzonamiento de 2,3 kN según UNE-EN ISO 12236 y una resistencia al desgarro superior a 40 kN/m, colocada con solapes, sin adherir al soporte.	
			Mano de obra.....	7,14
			Resto de obra y materiales.....	11,51
			TOTAL PARTIDA.....	18,65
0028	02.05.03	m ³	m ³ de Relleno de grava filtrante clasificada extendida en capa de filtro, de origen silíceo, con granulometría 2/6, preferiblemente rodada/lavada.	
			Mano de obra.....	1,85
			Maquinaria.....	1,42
			Resto de obra y materiales.....	50,28
			TOTAL PARTIDA.....	53,55
0029	02.05.04	m ³	m ³ de Relleno de grava clasificada extendida en capa intermedia, de origen silíceo, con granulometría 15/25 o 11/20, de tipo rodada/lavada.	
			Mano de obra.....	1,85
			Maquinaria.....	1,42
			Resto de obra y materiales.....	44,72
			TOTAL PARTIDA.....	47,99
0030	02.05.05	m ³	m ³ de Relleno de grava clasificada extendida en capa de drenaje, de origen silíceo, con granulometría 30/60 o 20/40, de tipo rodada/lavada.	
			Mano de obra.....	1,85
			Maquinaria.....	1,42
			Resto de obra y materiales.....	35,81
			TOTAL PARTIDA.....	39,08
0031	02.05.06	m ³	m ³ de Extendido de grava gruesa para la protección frente a erosión del filtro en los puntos de alimentación o en cubrición de la geomembrana o paredes de separación, de origen silíceo y cuyas características y composición granulométrica se definen en el Pliego.	
			Mano de obra.....	1,85
			Maquinaria.....	1,42
			Resto de obra y materiales.....	31,36
			TOTAL PARTIDA.....	34,63

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0032	02.05.07	m	m. Tubería de PVC de 90 mm de diámetro, unión por adhesivo, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	7,08
			Resto de obra y materiales.....	8,69
			TOTAL PARTIDA.....	15,77
0033	02.05.08	m	m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	10,06
			Resto de obra y materiales.....	14,30
			TOTAL PARTIDA.....	24,36
0034	02.05.09	m	m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	
			Mano de obra.....	11,80
			Resto de obra y materiales.....	18,24
			TOTAL PARTIDA.....	30,04
0035	02.05.10	ud	Suministro, ahoyado y plantación de PHRAGMITES AUSTRALIS a razón de 4 plantas por m2, según las condiciones establecidas en el Pliego.	
			Mano de obra.....	1,36
			Resto de obra y materiales.....	3,84
			TOTAL PARTIDA.....	5,20
0036	02.06.01	ud	Equipamiento de conducciones para el mantenimiento en carga de la instalación depuradora, incluso válvulas de purga y de control, pasamuros, piezas especiales y parte proporcional de conexiones. Totalmente instalado, a excepción de obra civil de arqueta.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	4.250,00
0037	02.06.02	UD	Ud de Equipamiento de arqueta para medición de caudal tipo Venturi, mediante suministro y colocación de canal Venturi prefabricado y sonda de medida de ultrasonidos para medición en continuo. Totalmente instalado y en funcionamiento, a excepción de arqueta.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	8.500,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0038	02.07.01	ud	Caseta prefabricada modulada de hormigón armado, de 4000x200x2500 mm. Cubierta de hormigón. Carpintería de aluminio anodizado con rejilla de ventilación de 40x40 cm., mayo antimosquitos, reja de protección. Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío. Conexión de instalaciones. Equipada con iluminación mediante pantalla estanca LED de 40W e interruptor en puerta. Incluso transporte, descarga, preparación de la solera. Totalmente montado.	
			Mano de obra.....	88,56
			Maquinaria.....	312,75
			Resto de obra y materiales.....	5.034,02
			TOTAL PARTIDA.....	5.435,33
0039	02.07.02	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	1,66
			Resto de obra y materiales.....	129,42
			TOTAL PARTIDA.....	131,08
0040	02.07.03	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	8,30
			Resto de obra y materiales.....	43,69
			TOTAL PARTIDA.....	51,99
0041	04.01	m³	m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	
			Mano de obra.....	0,93
			Maquinaria.....	2,28
			Resto de obra y materiales.....	17,26
			TOTAL PARTIDA.....	20,47
0042	04.02	m	m. Suministro y colocación de cerramiento de malla galvanizada ST/40-14 de simple torsión de 2 m de altura, con postes anclados en el terreno mediante dados de hormigón de dimensiones según detalles de planos, incluso p.p. de puntales, juego de tornillería, alambre, etc. totalmente colocada.	
			Mano de obra.....	4,90
			Resto de obra y materiales.....	17,11
			TOTAL PARTIDA.....	22,01

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0043	04.03	m	U.d. Puerta de doble hoja de malla galvanizada de simple torsión, de anchura 4 m y altura 2 m, con marco de tubo de acero galvanizado, incluso parte proporcional de medios auxiliares para su colocación.	
			Mano de obra.....	98,00
			Resto de obra y materiales.....	525,28
			TOTAL PARTIDA.....	623,28
0044	04.04	m ²	m ² . Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	
			Mano de obra.....	0,02
			Maquinaria.....	0,54
			Resto de obra y materiales.....	0,03
			TOTAL PARTIDA.....	0,59
0045	04.05	m ³	m ³ . Reposición de muro de mampostería de piedra, a una cara vista, en cualquier tipo de fábrica y espesor recibida con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, si fuera necesario, i/puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma.	
			Mano de obra.....	88,34
			Resto de obra y materiales.....	116,84
			TOTAL PARTIDA.....	205,18
0046	05.01.01	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno alta densidad PE-100, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm2, SDR 17, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de arena sílicea hasta 10 cm sobre la generatriz superior de la tubería, elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra.....	1,97
			Maquinaria.....	0,32
			Resto de obra y materiales.....	7,13
			TOTAL PARTIDA.....	9,42
0047	05.02.01	ud	Cuadro protección AC trifásico de 10KW / 12KW industrial. Caja de superficie de dimensiones 402X518X151mm, con puerta transparente y grado de protección IP65. Protector de sobretensiones transitorias. Protecciones instalación interior con automático 4x16A con poder de corte 4,5KA, diferencial 4x40A/300mA clase A, 3 automáticos de línea 4x16A con poder de corte 4,5KA y 3 automáticos 2x16A con poder de corte 4,5K, 1 diferencial 4x40A/30mA clase AC, 3 diferenciales 2x40A/30mA clase AC. Preparado para cable de entrada y varias salidas hasta 16mm2. Completo, montado, cableado con bornas, rotulado y marcado CE.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	612,50

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0048	05.02.02	ud	Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostant con o sin fondo, de medidas interiores 68x68x80 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral exterior.	
			Mano de obra.....	19,63
			Maquinaria.....	40,06
			Resto de obra y materiales.....	211,24
			TOTAL PARTIDA.....	270,93
0049	05.02.03	ml	MI. Metro lineal de zanja normalizada tipo Baja Tensión, de 0,6 m a 1,00 m de profundidad y 0,4 m a 0,80 m de anchura con doble tubo de PE de diámetro 160mm. Excavación realizada por medios mecánicos en cualquier clase de terreno, seleccion de material y relleno con arena hasta 30 cm y posterior de tierra, colocación de placa protectora y cinta de señalización 10 cm antes de la capa de terminación y nunca a una distancia inferior a 30 cm de la superficie del terreno. Capa de terminación superficial.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	25,58
0050	05.02.04	m.	Línea de alimentación general instalación formada por conductores de cobre 4x6 mm2 con aislamiento tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 kV libre de alógenos, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexión.	
			Mano de obra.....	5,32
			Resto de obra y materiales.....	11,48
			TOTAL PARTIDA.....	16,80
0051	05.02.05	ud	Circuito monofásico de potencia 15A en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento H07V-K 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
			Mano de obra.....	9,20
			Resto de obra y materiales.....	71,61
			TOTAL PARTIDA.....	80,81
0052	05.02.06	ud	Circuito trifásico de potencia 15A para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo H07V-K 750 V. en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
			Mano de obra.....	14,71
			Resto de obra y materiales.....	98,13
			TOTAL PARTIDA.....	112,84

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0053	05.02.07	ud	Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm ² para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexión a estructura.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				342,79
0054	05.02.08	ud	Panel fotovoltaico monocristalino bifacial marca JA modelo JAM66S30-500/MR de 500Wp y 132 células, con marco de aluminio anodizado y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante. Panel, de tecnología monocristalino PERC, de cristal delantero y trasero y célula bifacial. Panel de 30 años de garantía y garantía de potencia al 84,45% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos con triple ensayo ante la acción de la degradación potencial inducida (PID), con ciclos de prueba de acuerdo con IEC TS62804-1: 2015 ejecutados 3 veces (288 h a T = 85 ° C y una HR del 85%) certificando el rendimiento superior del C-TG durante el período de tiempo determinado y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 21,1% . Potencia pico del panel: 500W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 38,5 V. Tensión en circuito abierto Voc: 45,59 V. Intensidad de máxima potencia: 13,04A. Intensidad de cortocircuito Isc: 13,93 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 2.094*1.135*35mm. Peso: 26,3 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm ² y longitud 140 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				312,74
0055	05.02.09	ud	Inversor Sunny Tripower modelo Sunny Tripower 3.0. Potencia nominal: 3.000VA. Pico potencia: 6.000W. Eficiencia: 96,5% Grado protección: IP65. Dimensiones: 432*470*176mm. Peso: 17Kg.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				1.548,80
0056	05.02.10	ud	Ud. Suministro e instalación de la estructura fija sistema sobre cubierta para 4 módulos en total con un ángulo de 20°. Perfilera y accesorios de acero, tornillería de acero inox AISI 304. Se incluye montaje mecánico y eléctrico de módulos. Incluye bandeja metálica para guiado de cables. Incluido pre-drilling en su caso.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				1.050,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0057	05.02.11	ud	Cuadro de protección DC para instalaciones fotovoltaicas aisladas. Protección de 2 string con bases portafusibles y fusibles 16A gPV 1000Vdc en ambos polos. Seccionador 500Vdc 45A en configuración 2+2p. Montado en caja de poliéster con tapa transparente, de doble aislamiento de dimensiones 570x285x185, de protección IP65. Entradas y salida con prensaestopas M16. Con conos pasacables hasta 40mm de diámetro en la parte superior e inferior para salida por arriba y entrada por abajo. Con protector contra sobretensiones tipo 2+3 para instalación aislada de 365V. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				237,69
0058	05.02.12	ml	Cableado de conexión, incluyendo su instalación de conjunto instalación solar. Strings. Cable de Cu 0'6-1 kV-CA / 1'8 KV-CC tipo H1Z2Z2-K de 1x6 mm2 especial para instalaciones fotovoltaicas. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Libre de halógenos (UNE-EN 60754-1). Resistencia a la intemperie, rayos ultravioletas y ozono. Alterna. Cable de Cu 0'6-1 kV tipo RZ1-K (AS) de 4x2,5 mm2. Clase CPR Ca-s1b,d1,a1. No propagador del incendio y baja emisión de calor (UNE-EN 50399). No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50399 y UNE-EN 61034-2). Caída de gotas y partículas inflamadas (UNE-EN 50399. Acidez (UNE-EN 60754-2). Control. Cable de Cu 300/500 V tipo VV-F de 2x1 mm2. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2).	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				850,00
0059	05.02.13	ud	Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm2 para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexionada a estructura.	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				342,79
0060	05.02.14	ud	Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 40 W. LED, con protección IP 65/clase II. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
Mano de obra.....				10,64
Resto de obra y materiales.....				33,61
TOTAL PARTIDA.....				44,25

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0061	05.02.15	ud	Unidad de punto de luz individual de 10A superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, así como interruptor superficie Jung-601 W, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.	
			Mano de obra.....	14,18
			Resto de obra y materiales.....	17,03
			TOTAL PARTIDA.....	31,21
0062	05.02.16	ud	Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial Jung-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.	
			Mano de obra.....	15,95
			Resto de obra y materiales.....	23,81
			TOTAL PARTIDA.....	39,76
0063	05.02.17	ud	Condiciones de suministro para nueva alta del servicio en monolito de anterior depuración adaptándolo a las nuevas características del servicio.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	2.800,00
0064	05.02.18	ud	Ud Tasas legalización de la instalación ante Organismos Oficiales de la Administración (a justificar)	
			Resto de obra y materiales.....	328,60
			TOTAL PARTIDA.....	328,60

Zaragoza, noviembre de 2023.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 COLECTORES				
SUBCAPÍTULO 01.01 COLECTOR ESTE				
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.	484,00	11,91	5.764,44
01.01.02	m³ EXC. MINI-RETRO MARTILLO ROCA DIFÍCIL ACCESO m³. Excavación de zanjas, en terreno de roca de difícil acceso, mediante mini-retroexcavadora con martillo rompedor, i/extracción de tierra a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	10,00	41,76	417,60
01.01.03	m³ EXC. RETROMARTILLO ZANJAS ROCA m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	5,00	37,38	186,90
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	285,81	11,98	3.424,00
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	80,50	26,33	2.119,57
01.01.06	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO HORMIGÓN m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	41,50	119,96	4.978,34
01.01.07	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO ARENA m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de arena y recubierta con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	146,50	83,61	12.248,87
01.01.08	ud POZO REGISTRO D-1,00 m PROFUNDIDAD 2 m ud. Pozo de registro visitable, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado.	7,00	1.143,81	8.006,67
01.01.09	m DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=0,33m m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.	3,50	199,43	698,01

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.10	PA CONEXIÓN A RED EXISTENTE Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	1,00	950,00	950,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 COLECTOR ESTE.....				38.794,40
SUBCAPÍTULO 01.02 COLECTOR OESTE				
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.	156,40	11,91	1.862,72
01.01.03	m³ EXC. RETROMARTILLO ZANJAS ROCA m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	5,00	37,38	186,90
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	90,82	11,98	1.088,02
01.02.01	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL PRÉSTAMO m³. Relleno de zanjas con material adecuado procedente de préstamos, incluso compactación 95% P.M.	22,70	18,87	428,35
01.01.07	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO ARENA m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de arena y recubierta con arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	68,50	83,61	5.727,29
01.01.08	ud POZO REGISTRO D-1,00 m PROFUNDIDAD 2 m ud. Pozo de registro visitable, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado.	4,00	1.143,81	4.575,24
01.01.09	m DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=0,33m m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.	1,33	199,43	265,24
01.01.10	PA CONEXIÓN A RED EXISTENTE Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	1,00	950,00	950,00

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 COLECTOR OESTE.....			15.083,76
	TOTAL CAPÍTULO 01 COLECTORES.....			53.878,16

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 E.D.A.R.				
SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL Y CONEXIONES				
02.01.01	m ² RETIRADA CAPA VEGETAL A MÁQUINA m ² . Retirada de capa vegetal de 20 cm de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1.478,00	1,81	2.675,18
02.01.02	m ² LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES m ² . Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de árboles o arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	1.478,00	1,10	1.625,80
02.01.03	m ³ EXCAV. MECÁNICA TODO TIPO DE TERRENO m ³ . Excavación a cielo abierto, en cualquier tipo de terreno, incluso consistencia dura, con medios mecánicos y extracción de tierra a lugar de empleo <500 metros,, i/p.p. de costes indirectos.	425,00	3,03	1.287,75
02.01.04	m ³ RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS S/APORTE m ³ . Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	547,00	6,46	3.533,62
01.01.06	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO HORMIGON m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm ² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	6,00	119,96	719,76
02.01.05	m TUBERÍA PVC 160 mm LISO m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	30,00	29,78	893,40
02.01.06	m TUBERÍA PVC 125 mm m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm ² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	20,00	24,02	480,40
01.01.01	m ³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.	33,60	11,91	400,18
01.01.04	m ³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m ³ . Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	30,12	11,98	360,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL Y CONEXIONES.....				11.976,93

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 TAMIZ				
02.02.01	Ud TAMIZ MANUAL ud de Suministro e instalación de cesta de desbaste provista de un tamiz manual con 2 cm de luz de malla, fabricado en acero inoxidable. Incluso conexión con tuberías, pasatubos y parte proporcional de piezas especiales. Totalmente instalado, según planos.	1,00	3.189,33	3.189,33
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.	0,38	89,65	34,07
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.	3,80	135,81	516,08
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.	374,30	2,01	752,34
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.	40,15	14,94	599,84
02.02.06	m³ EXCAVI/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.	27,85	4,60	128,11
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	18,93	26,33	498,43
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 TAMIZ.....				5.718,20

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 ARQUETA BOMBEO				
02.03.01	UD EQUIPO BOMBEO Ud de Equipo de bombeo para alimentación secuencial y de seguridad de los filtros de la E.D.A.R., compuesto por 2 bombas de hasta 65 m3/h equipadas, con soporte, barras guía, polipasto y parte proporcional de tuberías de conexión, piezas especiales, etc. Totalmente instalada y probada, exclusivamente a falta de obra civil de arqueta.	1,00	8.112,82	8.112,82
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.	0,91	89,65	81,58
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.	11,70	135,81	1.588,98
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.	1.091,00	2,01	2.192,91
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.	99,20	14,94	1.482,05
02.02.06	m³ EXCAVI/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.	91,75	4,60	422,05
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	57,62	26,33	1.517,13
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ARQUETA BOMBEO.....				15.397,52

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.04 ARQUETA ALIMENTACIÓN				
02.04.01	UD EQUIPOS VÁLVULAS CONTROL ALIMENTACIÓN Ud de Equipamiento de la arqueta de alimentación y puesta en carga, incluyendo las tuberías y válvulas de compuerta, según planos. Totalmente instalado y probado, exclusivamente a falta de arqueta.	1,00	4.900,00	4.900,00
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.	0,62	89,65	55,58
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.	4,30	135,81	583,98
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.	403,00	2,01	810,03
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.	29,60	14,94	442,22
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.	22,00	4,60	101,20
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	12,95	26,33	340,97
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 ARQUETA ALIMENTACIÓN.....				7.233,98

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.05 FILTROS HUMEDAL ARTIFICIAL				
02.05.01	m² GEOTEXTIL 200 gr/m² m². Suministro y colocación de geotextil de polister no tejido punzonado, con un peso de 200 g/m² y 20 mm de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre terreno incluidos los solapes de 20 cm. entre láminas. Totalmente colocado.	1.200,00	4,09	4.908,00
02.05.02	m² IMPERM. GEOMEMBRANA 2 mm m². Impermeabilización con geomembrana con resistencia a la intemperie, de espesor 2,0 mm, resistencia CBR a punzonamiento de 2,3 kN según UNE-EN ISO 12236 y una resistencia al desgarro superior a 40 kN/m, colocada con solapes, sin adherir al soporte.	630,00	18,65	11.749,50
02.05.03	m³ RELLENO GRAVA FILTRANTE m³ de Relleno de grava filtrante clasificada extendida en capa de filtro, de origen silíceo, con granulometría 2/6, preferiblemente rodada/lavada.	288,00	53,55	15.422,40
02.05.04	m³ RELLENO GRAVA INTERMEDIA 11/20 m³ de Relleno de grava clasificada extendida en capa intermedia, de origen silíceo, con granulometría 15/25 o 11/20, de tipo rodada/lavada.	54,00	47,99	2.591,46
02.05.05	m³ RELLENO GRAVA DRENAJE m³ de Relleno de grava clasificada extendida en capa de drenaje, de origen silíceo, con granulometría 30/60 o 20/40, de tipo rodada/lavada.	388,80	39,08	15.194,30
02.05.06	m³ EXTENDIDO GRAVA GRUESA m³ de Extendido de grava gruesa para la protección frente a erosión del filtro en los puntos de alimentación o en cubrición de la geomembrana o paredes de separación, de origen silíceo y cuyas características y composición granulométrica se definen en el Pliego.	36,50	34,63	1.264,00
02.05.07	m TUBERÍA PVC 90 mm m. Tubería de PVC de 90 mm de diámetro, unión por adhesivo, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	50,00	15,77	788,50
02.01.06	m TUBERÍA PVC 125 mm m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	108,00	24,02	2.594,16
02.05.08	m TUBERÍA PVC 125 mm RANURADO m. Tubería de PVC de 125 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	520,00	24,36	12.667,20
02.05.09	m TUBERÍA PVC 160 mm RANURADO m. Tubería de PVC de 160 mm de diámetro, ranurada, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm² o cama de arena, i/ p.p. de piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	160,00	30,04	4.806,40

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.05.10	ud PLANTACIÓN PHRAGMITES AUSTRALIS Suministro, ahoyado y plantación de PHRAGMITES AUSTRALIS a razón de 4 plantas por m2, según las condiciones establecidas en el Pliego.	1.440,00	5,20	7.488,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 FILTROS HUMEDAL ARTIFICIAL.....				79.473,92
SUBCAPÍTULO 02.06 ARQUETAS RECIRCULACIÓN Y VERTIDO				
02.06.01	ud EQUIPOS ARQUETA PUESTA EN CARGA Equipamiento de conducciones para el mantenimiento en carga de la instalación depuradora, incluso válvulas de purga y de control, pasamuros, piezas especiales y parte proporcional de conexiones. Totalmente instalado, a excepción de obra civil de arqueta.	1,00	4.250,00	4.250,00
02.06.02	UD EQUIPO MEDICIÓN CAUDAL TIPO VENTURI Ud de Equipamiento de arqueta para medición de caudal tipo Venturi, mediante suministro y colocación de canal Venturi prefabricado y sonda de medida de ultrasonidos para medición en continuo. Totalmente instalado y en funcionamiento, a excepción de arqueta.	1,00	8.500,00	8.500,00
02.02.02	m³ HORMIGÓN HM-20 m³. Hormigón HM-20/P/40/XC2 en nivelación colocado.	0,26	89,65	23,31
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.	3,45	135,81	468,54
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.	350,00	2,01	703,50
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.	33,45	14,94	499,74
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.	32,00	4,60	147,20
01.01.05	m³ RELLENO Y COMPACTADO ZANJA DIFÍCIL ACCESO C/RANA S/APORTE m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios manuales, con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.	24,19	26,33	636,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 ARQUETAS RECIRCULACIÓN Y VERTIDO.....				15.229,21

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.07 CASETA CONTROL				
02.02.03	m³ HORMIGÓN ARMAR HA-25 m³. Hormigón para armar Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central, vibrado y colocado, incluso acabado superficial.	3,00	135,81	407,43
02.02.04	kg ACERO PARA ARMAR B 500 S kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado en formación de armadura.	50,85	2,01	102,21
02.02.05	m² ENCOFRADO PLANO m². Encofrado plano en paramentos incluso suministro, colocación y desencofrado.	3,20	14,94	47,81
02.02.06	m³ EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS m³. Excavación en zanja en terreno compacto por medios mecánicos, incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero.	3,00	4,60	13,80
02.07.01	ud CASETA PREFAB. 4X2M Caseta prefabricada modulada de hormigón armado, de 4000x200x2500 mm. Cubierta de hormigón. Carpintería de aluminio anodizado con rejilla de ventilación de 40x40 cm., mayo antimosquitos, reja de protección. Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío. Conexión de instalaciones. Equipada con iluminación mediante pantalla estancia LED de 40W e interruptor en puerta. Incluso transporte, descarga, preparación de la solera. Totalmente montado.	1,00	5.435,33	5.435,33
02.07.02	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	1,00	131,08	131,08
02.07.03	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	1,00	51,99	51,99
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 CASETA CONTROL.....				6.189,65
TOTAL CAPÍTULO 02 E.D.A.R.....				141.219,41

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EMISARIO				
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.	239,00	11,91	2.846,49
01.01.03	m³ EXC. RETROMARTILLO ZANJAS ROCA m³. Excavación de zanjas o a cielo abierto en terreno rocoso, mediante retro martillo rompedor, i/ex-tracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra y p.p. de costes indirectos.	5,00	37,38	186,90
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	211,46	11,98	2.533,29
01.01.06	m TUBERÍA PVC 315 mm i/ RECUBRIMIENTO HORMIGON m. Tubería de PVC de 315 mm de diámetro, unión con junta elástica, colocada sobre cama de hormigón HM-20 N/mm² y recubierta con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, i/p.p. de junta y piezas especiales. Totalmente colocada y probada.	44,00	119,96	5.278,24
01.01.08	ud POZO REGISTRO D-1,00 m PROFUNDIDAD 2 m ud. Pozo de registro visitable, de 1,00 m de diámetro y hasta 2 de profundidad, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm², de 20cm de espesor, con canaleta de fondo, piezas de hormigón prefabricadas o in situ, con pates de polipropileno, cerco y tapa de fundición. Totalmente terminado.	2,00	1.143,81	2.287,62
01.01.09	m DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=0,33m m Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 100 cm. de diámetro interior y 33 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.	4,00	199,43	797,72
01.01.10	PA CONEXIÓN A RED EXISTENTE Partida alzada de Conexión a red existente, consistente en demoler o adaptar los pozos de registro existentes en la unión con la nueva red, realizar empalmes, etc., incluso movimiento de tierras necesario.	1,00	950,00	950,00
TOTAL CAPÍTULO 03 EMISARIO.....				14.880,26

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 URBANIZACIÓN PARCELA				
04.01	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	172,50	20,47	3.531,08
04.02	m CERRAMIENTO METÁLICO 2,00 m m. Suministro y colocación de cerramiento de malla galvanizada ST/40-14 de simple torsión de 2 m de altura, con postes anclados en el terreno mediante dados de hormigón de dimensiones según detalles de planos, incluso p.p. de puntales, juego de tornillería, alambre, etc. totalmente colocada.	140,00	22,01	3.081,40
04.03	m PUERTA GALVANIZADA DOBLE HOJA 4,00x2,00 m Ud. Puerta de doble hoja de malla galvanizada de simple torsión, de anchura 4 m y altura 2 m, con marco de tubo de acero galvanizado, incluso parte proporcional de medios auxiliares para su colocación.	1,00	623,28	623,28
04.04	m² ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO m². Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	350,00	0,59	206,50
04.05	m³ REPOSICIÓN MURO MAMPOSTERÍA m³. Reposición de muro de mampostería de piedra, a una cara vista, en cualquier tipo de fábrica y espesor recibida con mortero de cemento M5 según UNE-EN 998-2, si fuera necesario, i/puesta de la piedra a pie de obra, rejuntado y limpieza de la misma.	8,40	205,18	1.723,51
TOTAL CAPÍTULO 04 URBANIZACIÓN PARCELA.....				9.165,77

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CONEXIÓN A SERVICIOS URBANOS				
SUBCAPÍTULO 05.01 AGUA POTABLE				
01.01.01	m³ EXC. MECÁNICA EN ZANJA INC.TERRENO DURO m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos ripables de cualquier consistencia, incluso dura, con extracción de tierras a los bordes, acopio o lugar de empleo en la propia obra, i/p.p. de costes indirectos.	56,00	11,91	666,96
05.01.01	m Tubería PEAD PN-10, DN 63 Suministro e instalación de tubería de polietileno alta densidad PE-100, diámetro nominal DN 63 mm, presión nominal PN 10, MRS 10 N/mm², SDR 17, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso parte proporcional de arena silícea hasta 10 cm sobre la generatriz superior de la tubería, elementos electrosoldables, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	140,00	9,42	1.318,80
01.01.04	m³ RELLENO ZANJAS MATERIAL EXCAVACIÓN m³. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	38,50	11,98	461,23
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 AGUA POTABLE.....				2.446,99
SUBCAPÍTULO 05.02 INST. ELÉCTRICA				
05.02.01	ud CUADRO AC INVERSOR TRIFASICO 10KW / 12KW INDUSTRIAL Cuadro protección AC trifásico de 10KW / 12KW industrial. Caja de superficie de dimensiones 402X518X151mm, con puerta transparente y grado de protección IP65. Protector de sobretensiones transitorias. Protecciones instalación interior con automático 4x16A con poder de corte 4,5KA, diferencial 4x40A/300mA clase A, 3 automáticos de línea 4x16A con poder de corte 4,5KA y 3 automáticos 2x16A con poder de corte 4,5K, 1 diferencial 4x40A/30mA clase AC, 3 diferenciales 2x40A/30mA clase AC. Preparado para cable de entrada y varias salidas hasta 16mm². Completo, montado, cableado con bornas, rotulado y marcado CE.	1,00	612,50	612,50
05.02.02	ud ARQ.PREF.PP HIDROSTANK 68x68x80 cm. Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado marca Hidrostant con o sin fondo, de medidas interiores 68x68x80 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral exterior.	5,00	270,93	1.354,65
05.02.03	mI CANAL. ELÉCTRICA CC. I/OBRA CIVIL MI. Metro lineal de zanja normalizada tipo Baja Tensión, de 0,6 m a 1,00 m de profundidad y 0,4 m a 0,80 m de anchura con doble tubo de PE de diámetro 160mm. Excavación realizada por medios mecánicos en cualquier clase de terreno, seleccion de material y relleno con arena hasta 30 cm y posterior de tierra, colocación de placa protectora y cinta de señalización 10 cm antes de la capa de terminación y nunca a una distancia inferior a 30 cm de la superficie del terreno. Capa de terminación superficial.	80,00	25,58	2.046,40
05.02.04	m. LÍNEA 4x6 0,6/1kV Cu. Línea de alimentación general instalación formada por conductores de cobre 4x6 mm² con aislamiento tipo RZL-K(AS) 0,6/1 kV libre de alógenos, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, instalada, transporte, montaje y conexionado.	80,00	16,80	1.344,00

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.05	ud CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A. Circuito monofásico de potencia 15A en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento H07V-K 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	3,00	80,81	242,43
05.02.06	ud CIRCUITO TRIF. POTENCIA 15 A. Circuito trifásico de potencia 15A para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2 de sección y aislamiento tipo H07V-K 750 V. en instalación para locales mojados realizado con tubo rígido PVC M 20/gp7, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	3,00	112,84	338,52
05.02.07	ud TOMA DE TIERRA Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm2 para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexionada a estructura.	1,00	342,79	342,79
05.02.08	ud PANEL FV 500WP MONO BIFACIAL HC 132 CEL Panel fotovoltaico monocristalino bifacial marca JA modelo JAM66S30-500/MR de 500Wp y 132 células, con marco de aluminio anodizado y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante. Panel, de tecnología monocristalino PERC, de cristal delantero y trasero y célula bifacial. Panel de 30 años de garantía y garantía de potencia al 84,45% a los 30 años. Tolerancia de Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos con triple ensayo ante la acción de la degradación potencial inducida (PID), con ciclos de prueba de acuerdo con IEC TS62804-1: 2015 ejecutados 3 veces (288 ha T = 85 ° C y una HR del 85%) certificando el rendimiento superior del C-TG durante el período de tiempo determinado y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 21,1% . Potencia pico del panel: 500W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 38,5 V. Tensión en circuito abierto Voc: 45,59 V. Intensidad de máxima potencia: 13,04A. Intensidad de cortocircuito Isc: 13,93 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 2.094*1.135*35mm. Peso: 26,3 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400 Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4 mm2 y longitud 140 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel), IEC 61730 (seguridad del panel), IEC TS 62804-1: 2016 (resistencia PID), IEC 61701: 2020 (resistencia a la niebla salina) y CE.	4,00	312,74	1.250,96
05.02.09	ud INVERSOR 3KW SUNNYPower Inversor Sunny Tripower modelo Sunny Tripower 3.0. Potencia nominal: 3.000VA. Pico potencia: 6.000W. Eficiencia: 96,5% Grado protección: IP65. Dimensiones: 432*470*176mm. Peso: 17Kg.	1,00	1.548,80	1.548,80
05.02.10	ud ESTRUCTURA FIJA MONTAJE CUBIER. Ud. Suministro e instalación de la estructura fija sistema sobre cubierta para 4 módulos en total con un ángulo de 20°. Perfilería y accesorios de acero, tornillería de acero inox AISI 304. Se incluye montaje mecánico y eléctrico de módulos. Incluye bandeja metálica para guiado de cables. Incluido pre-drilling en su caso.	1,00	1.050,00	1.050,00

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.11	ud CUADRO PROTECCION CC Cuadro de protección DC para instalaciones fotovoltaicas aisladas. Protección de 2 string con bases portafusibles y fusibles 16A gPV 1000Vdc en ambos polos. Seccionador 500Vdc 45A en configuración 2+2p. Montado en caja de poliéster con tapa transparente, de doble aislamiento de dimensiones 570x285x185, de protección IP65. Entradas y salida con prensaestopas M16. Con conos pasacables hasta 40mm de diámetro en la parte superior e inferior para salida por arriba y entrada por abajo. Con protector contra sobretensiones tipo 2+3 para instalación aislada de 365V. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE.	1,00	237,69	237,69
05.02.12	mI CABLEADO CONEXIÓN Cableado de conexión, incluyendo su instalación de conjunto instalación solar. Strings. Cable de Cu 0'6-1 kV-CA / 1'8 KV-CC tipo H1Z2Z2-K de 1x6 mm2 especial para instalaciones fotovoltaicas. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Libre de halógenos (UNE-EN 60754-1). Resistencia a la intemperie, rayos ultravioletas y ozono. Alterna. Cable de Cu 0'6-1 kV tipo RZ1-K (AS) de 4x2,5 mm2. Clase CPR Ca-s1b,d1,a1. No propagador del incendio y baja emisión de calor (UNE-EN 50399). No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50399 y UNE-EN 61034-2). Caída de gotas y partículas inflamadas (UNE-EN 50399. Acidez (UNE-EN 60754-2). Control. Cable de Cu 300/500 V tipo VV-F de 2x1 mm2. Clase CPR Eca. No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2).	1,00	850,00	850,00
05.02.13	ud TOMA DE TIERRA HERRAJES Ud. Suministro e instalación de toma de tierra de herrajes, compuesta por hasta 25 metros de cable de cobre desnudo de 35mm2 para línea equipotencial, una pica de 1500mm y grapas a instalar en arqueta, para conseguir valor de resistencia de tierra reglamentaria, conexionada a estructura.	1,00	342,79	342,79
05.02.14	ud REGLETA ESTANCA 40W. LED Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 40 W. LED, con protección IP 65/clase II. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	1,00	44,25	44,25
05.02.15	ud PUNTO LUZ TUBO PVC GARAJE Unidad de punto de luz individual de 10A superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, así como interruptor superficie Jung-601 W, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.	1,00	31,21	31,21
05.02.16	ud BASE ENCH. TUBO PVC Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plexo" D=70 toma de corriente superficial Jung-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.	1,00	39,76	39,76
05.02.17	ud COND. SUMINISTRO COMP Condiciones de suministro para nueva alta del servicio en monolito de anterior depuración adaptándolo a las nuevas características del servicio.	1,00	2.800,00	2.800,00
05.02.18	ud TASAS LEGALIZACION ELECTRICIDAD Ud Tasas legalización de la instalación ante Organismos Oficiales de la Administracion (a justificar)	1,00	328,60	328,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 INST. ELÉCTRICA.....				14.805,35

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 05 CONEXIÓN A SERVICIOS URBANOS.....				17.252,34

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS				
06.01	ud GESTIÓN RESIDUOS			
	Unidad correspondiente a presupuesto de Gestión de Residuos de la obra de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.			
		1,00	1.695,75	1.695,75
TOTAL CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS.....				1.695,75

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD				
07.01	ud SEGURIDAD Y SALUD			
	Unidad correspondiente a presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud de la obra de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.			
		1,00	2.500,00	2.500,00
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....				2.500,00
TOTAL				240.591,69

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	COLECTORES.....	53.878,16
-01.01	-COLECTOR ESTE.....	38.794,40
-01.02	-COLECTOR OESTE.....	15.083,76
02	E.D.A.R.....	141.219,41
-02.01	-OBRA CIVIL Y CONEXIONES.....	11.976,93
-02.02	-TAMIZ.....	5.718,20
-02.03	-ARQUETA BOMBEO.....	15.397,52
-02.04	-ARQUETA ALIMENTACIÓN.....	7.233,98
-02.05	-FILTROS HUMEDAL ARTIFICIAL.....	79.473,92
-02.06	-ARQUETAS RECIRCULACIÓN Y VERTIDO.....	15.229,21
-02.07	-CASETA CONTROL.....	6.189,65
03	EMISARIO.....	14.880,26
04	URBANIZACIÓN PARCELA.....	9.165,77
05	CONEXIÓN A SERVICIOS URBANOS.....	17.252,34
-05.01	-AGUA POTABLE.....	2.446,99
-05.02	-INST. ELÉCTRICA.....	14.805,35
06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.695,75
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.500,00
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		240.591,69

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Zaragoza, noviembre de 2023.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	COLECTORES.....	53.878,16	22,39
02	E.D.A.R.....	141.219,41	58,70
03	EMISARIO.....	14.880,26	6,18
04	URBANIZACIÓN PARCELA.....	9.165,77	3,81
05	CONEXIÓN A SERVICIOS URBANOS.....	17.252,34	7,17
06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.695,75	0,70
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.500,00	1,04
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		240.591,69	
13,00% Gastos generales.....		31.276,92	
6,00% Beneficio Industrial.....		14.435,50	
SUMA DE G.G. y B.I.		45.712,42	
TOTAL		286.304,11	
21,00% I.V.A.....		60.123,86	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		346.427,97	

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Zaragoza, noviembre de 2023.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Federico Vicente Lozano

Col. Nº: 23.981