

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

- (I) Documento de síntesis (resumen no técnico)
- (II) Planos
- (III) Reportaje fotográfico
- (IV) Evaluación de repercusiones sobre los espacios de la Red Natura 2000
- (V) Estudio de efectos sobre las masas de agua
- (VI) Estudio de calidad del aire
- (VII) Estudio acústico
- (VIII) Estudio básico patrimonial
- (IX) Legislación aplicable
- (X) Bibliografía

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO .7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO I. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

31 de octubre 2024

Preparado por

García,
Sandra

Firmado digitalmente por García,
Sandra

DN: cn=García, Sandra, ou=ESMAD1,
email=sandra.garcia@aecom.com, c=ES,
o=AECOM DCS Spain, ou=Enviroment,
email=emhallaencia,
martinez@aecom.com
Fecha: 2024.10.28 08:46:37 +01'00'

Sandra García

Consultora Ambiental

Revisado por

Arenas
Romasantá,
Marta

Digitally signed by Arenas Romasantá, Marta

DN: cn=Arenas Romasantá, Marta,
ou=ESMAD1,
email=Marta.ArenasRomasantá@aecom.com,
Date: 2024.10.27 23:08:45 +01'00'

Marta Arenas

Jefa de Proyecto Ambiental

Verificado por

Mencia
Martínez

Firmado digitalmente por Mencia
Martínez

DN: cn=Mencia Martínez, o=ES, o=AECOM DCS Spain, ou=Enviroment,
email=emhallaencia,
martinez@aecom.com
Fecha: 2024.10.28 11:20:36 +01'00'

Mencia Martínez

Directora Servicios Ambientales y Sostenibilidad

Aprobado por

Figueras,
Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria

DN: cn=Figueras, Gloria, ou=ESMAD1, email=Gloria.Figueras@aecom.com,
Date: 2024.10.28 17:26:24 +01'00'

Gloria Figueras

Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

AECOM

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

Sandra García
Consultora Ambiental

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Contenidos

Anexo I Documento de síntesis

I.1.	Introducción.....	5
I.2.	Justificación del Proyecto	5
I.3.	Marco legal y alcance del estudio.....	5
I.4.	Descripción del Proyecto	6
	Datos generales del Proyecto.....	6
	Localización geográfica	6
	Descripción técnica del Proyecto	6
	Consumo de recursos naturales y materias primas	8
	Generación de residuos	8
	Volumen de excavación estimado.....	8
	Plan de obra	8
I.5.	Descripción de alternativas.....	9
	Alternativa 0.....	9
	Alternativas de Proyecto.....	9
I.6.	Inventario ambiental	10
	Medio físico	10
	Medio biótico.....	11
	Medio histórico-cultural y paisaje	12
	Medio socioeconómico.....	14
I.7.	Evaluación de alternativas y justificación de la solución adoptada.....	15
I.8.	Identificación y evaluación de impactos.....	17
I.9.	Potencial afección sobre la Red Natura 2000	20
I.10.	Vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.....	20
I.11.	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	21
I.12.	Programa de Vigilancia Ambiental	23
I.13.	Anexos	25
I.14.	Conclusión del Estudio de Impacto Ambiental	25

Figuras

Figura 4-1. Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN).	6
Figura 7-1. Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos VDG1 y VDG2	16

Tablas

Tabla 4-1. Graveras seleccionadas para el suministro de material de relleno.	8
Tabla 4-2. Estimación del volumen de excavación requerido.	8
Tabla 8-1. Codificación de la valoración de impactos.	17
Tabla 8-2. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de construcción.	18
Tabla 8-3. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de operación.	19
Tabla 11-1. Resumen de las medidas preventivas propuestas en la fase de construcción y operación.	22
Tabla 11-2. Resumen de las medidas correctoras propuestas en la fase de construcción y operación.	23
Tabla 11-3. Resumen de las medidas compensatorias propuestas en la fase de construcción y operación.	23
Tabla 12-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas.	24

Anexo I Documento de síntesis

I.1. Introducción

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EslA) es el proyecto básico de las **infraestructuras hidráulicas exteriores para dotar de servicios de agua (abastecimiento y saneamiento) al Centro de Datos denominado Villanueva de Gállego** (VDG1 y VDG2, en adelante), que estará ubicado en el municipio de El Burgo de Ebro, provincia de Zaragoza (Comunidad Autónoma de Aragón). El promotor es Amazon Data Services Spain, S.L. (en adelante ADSS).

El presente documento forma parte del conjunto de documentos presentados para la Aprobación Inicial del Plan de Interés General propuesto por ADSS para expandir la infraestructura que ya tiene operativa en las localidades de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro, cumpliendo con los requisitos de documentación establecidos en el artículo 45 del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio. En concreto, este EslA se ha elaborado para el Proyecto Básico correspondiente:

PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN. TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1. TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL. DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA PARCELAS VDG1 Y VDG2. DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL. 31 de octubre 2024

Es importante señalar que en este EslA no se evalúan los consumos, características de vertidos, ni otros aspectos relacionados con la operación del centro de datos en sí, sino exclusivamente la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior.

I.2. Justificación del Proyecto

El Proyecto forma parte de un Plan de Interés General para Aragón (en adelante PIGA) denominado plan de “Expansión Región AWS (*Amazon Web Services*) en Aragón” (en adelante Expansión ZAZ), promovido por ADSS, de acuerdo con su declaración como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón (en adelante DIGA) según Orden EEI/579/2024, de 29 de mayo, por el que se declara como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón.

Para la evaluación ambiental de los proyectos de los nuevos centros de datos incluidos en Expansión ZAZ, se han preparado separadamente EslAs correspondientes a la construcción y operación de los centros de datos, EslAs de los proyectos de urbanización, EslAs para la ejecución de la infraestructura eléctrica exterior, EslAs correspondientes al desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior (siendo el caso el presente documento) y EslAs para los proyectos de instalación de fibra.

I.3. Marco legal y alcance del estudio

Independientemente del encuadre del Proyecto en el procedimiento de evaluación ambiental simplificada según la **Ley 21/2013 de evaluación ambiental** y la **Ley 11/2014** de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, ADSS propone el sometimiento del Proyecto junto con otros proyectos asociados a los nuevos centros de datos VDG1 y VDG2 (el propio centro de datos y la infraestructura eléctrica exterior) al procedimiento de **EIA ordinaria**, en los términos establecidos por dichas leyes y en virtud del derecho del promotor a realizarlo.

El objetivo global del EslA es evaluar los impactos ambientales que generará el Proyecto en el medio. Para ello se ha realizado un análisis del Proyecto y su entorno, una identificación y valoración de los impactos ambientales previsibles y una descripción de las medidas protectoras y correctoras aplicables para la reducción de los impactos. Asimismo, se ha elaborado un Programa de Vigilancia Ambiental para seguir la implantación y la eficacia de las medidas propuestas.

El presente Documento de Síntesis constituye el resumen no técnico de dicho estudio y sus conclusiones en términos fácilmente comprensibles, tal y como es requerido por la legislación vigente.

I.4. Descripción del Proyecto

Datos generales del Proyecto

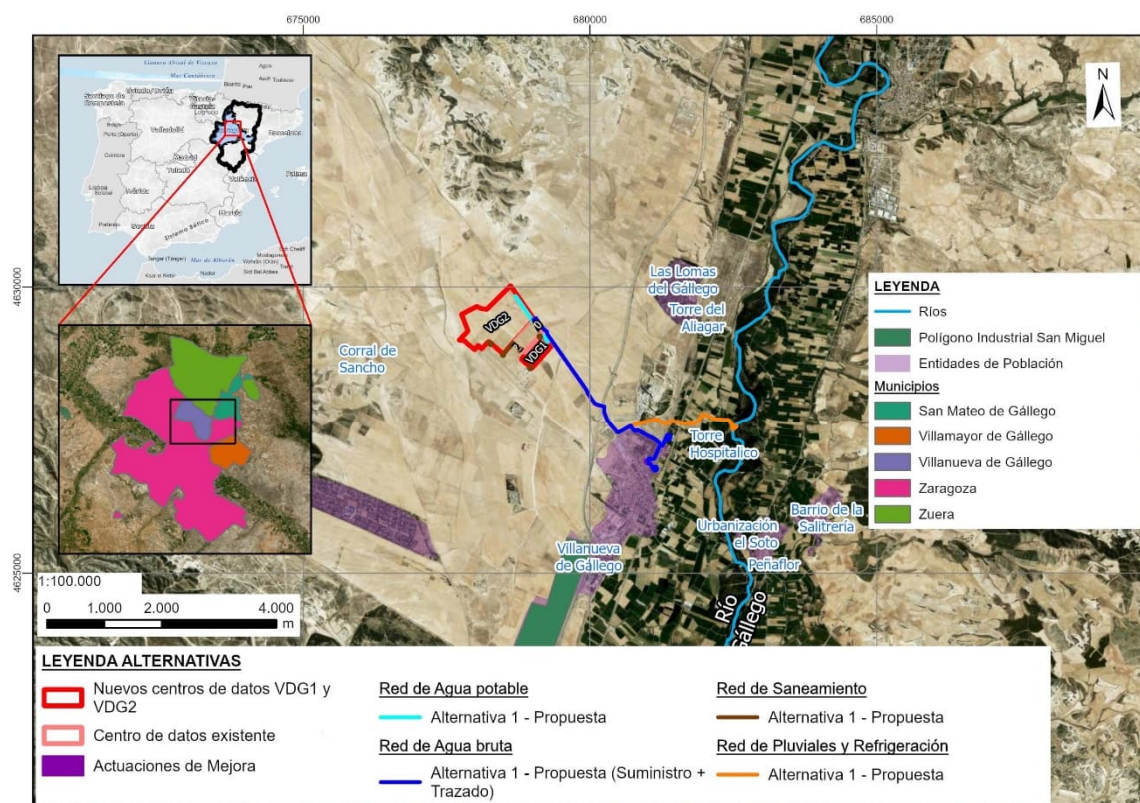
El Proyecto consiste en el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior necesaria para atender las demandas de suministro de agua potable e industrial de proceso, así como para la descarga de aguas pluviales y residuales de refrigeración y domésticas del nuevo centro de datos. Por tanto, son 4 las redes a proyectar: suministro de agua potable, suministro de agua industrial (o agua bruta), vertido de aguas sanitarias y vertido de aguas pluviales y residuales de proceso.

Localización geográfica

La totalidad de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto se ubican en el término municipal de Villanueva de Gállego, en la provincia de Zaragoza, CCAA de Aragón, España.

Las infraestructuras hidráulicas de mayor extensión son lineales, usadas para la conducción de agua. Estas conducciones conectan las instalaciones municipales de agua potable al noreste del núcleo urbano de Villanueva de Gállego con el PIT1, a unos 2,2 km al norte del núcleo urbano. Las aguas de vertido se descargan parcialmente en el Río Gállego, aproximadamente a 1 km al este del núcleo urbano del municipio, y por otra ruta al Polígono Industrial San Miguel, a unos 700 m al sur del núcleo urbano.

Figura 4-1. Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN).



Descripción técnica del Proyecto

El Proyecto se compone técnicamente de conducciones en tubería, para lo que se requiere la ejecución de zanjas temporales, hincas para el cruce con otras infraestructuras, depósito de agua, estaciones de bombeo y su acometida eléctrica, según el caso.

Las zanjas responden a un prediseño de taludes verticales con las paredes entibadas, que se particularizarán en función del informe geotécnico. Por lo que respecta a los materiales de relleno, difieren en función de la conducción, habiendo considerado los siguientes:

CONDUCCIONES EN PRESIÓN:

Material Fundición dúctil
Cama de apoyo Arena con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120°
Relleno en tubo..... Material de excavación con tamaño menor 30 mm
Relleno superior Material de excavación con tamaño menor 150 mm

CONDUCCIONES POR GRAVEDAD:

COLECTORES PEQUEÑO DIÁMETRO AGUAS NEGRAS

Material PVC pared estructurada
Cama de apoyo Arena con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120°
Relleno en tubo..... Material de excavación con tamaño menor 30 mm
Relleno superior Material de excavación con tamaño menor 150 mm

COLECTORES DE GRAN DIÁMETRO AGUA PLUVIAL

Material Hormigón armado
Cama de apoyo Hormigón HM-20 con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120°
Relleno en tubo..... Material de excavación con tamaño menor 30 mm
Relleno superior Material de excavación con tamaño menor 150 mm

Se prevé la ejecución de las siguientes hincas en las que se alojarán las conducciones de agua y cuya misión es realizar el paso bajo las diversas vías de comunicación sin afección a las mismas.

Carretera Autonómica A-1102..... Doble hincas DN 1.000 mm
Autovía A-23..... Doble hincas DN 1.000 mm
Carretera N-330a (1)..... Hincas DN 1.000 mm
Carretera N-330a (2)..... Hincas DN 1.000 mm
Ferrocarriil..... Hincas DN 1.000 mm

Las hincas correspondientes a tuberías de abastecimiento son vainas en cuyo interior se alojarán las conducciones de transporte.

Las hincas correspondientes al colector pluvial, son parte del propio colector, ya que tienen su mismo diámetro (DN 1.000 mm).

Por lo que respecta a la tipología de cámaras de registro y pozos, no se ha definido aún en detalle pero en principio se considera lo siguiente:

Pozos para tubos de saneamiento de hormigón armado Pozos de hormigón
Pozos para tubos de saneamiento residual..... Pozos de PVC o PE de pared estructurada
Arquetas para las redes de abastecimiento..... Dado el pequeño tamaño de estas tuberías se propone en principio utilizar pozos similares a los de registro de alguno de los tipos mencionados antes, por rapidez de construcción

Consumo de recursos naturales y materias primas

Los recursos naturales y materias primas a emplear serán metales, hidrocarburos, madera, plásticos, productos químicos, hormigón, agua y tierras. Una parte muy significativa de estos consumos está constituida por los hidrocarburos, que se refieren a los combustibles que empleará la maquinaria de obra; y por los metales, principalmente por las tuberías de fundición.

Para el material de relleno necesario se emplearán las siguientes graveras:

Tabla 4-1. Graveras seleccionadas para el suministro de material de relleno.

Nombre	Dirección	Termino municipal	Distancia al Proyecto (km)
Áridos y Excavaciones Ruberte, S.L. (G4)	Polígono Industrial Val del Maestro.	Villanueva de Gállego	< 1,0
Pallaruelos (G-3)	Junto a Camino de la Huerta de San Mateo de Gállego	San Mateo de Gállego	11,3

Fuente: Equipo redactor del Proyecto al nivel de detalle del Proyecto Básico permite

Generación de residuos

Durante la ejecución del Proyecto se generarán, mayoritariamente, residuos de construcción y demolición y residuos de envases de plástico y metal. Todos los residuos serán gestionados de forma adecuada, conforme a la legislación vigente. El Plan de Gestión de Residuos se establecerá dentro del marco del Proyecto constructivo.

Volumen de excavación estimado

A continuación, se incluye una tabla con el resumen de excavaciones, obtenido de acuerdo con los criterios anteriormente mencionados. Cabe destacar que estos valores constituyen la estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite.

Tabla 4-2. Estimación del volumen de excavación requerido.

CONDUCCIÓN	LONGITUD (m)	Sección (m ²)	VOL. EXCAVACIÓN (m ³)
Agua potable	3.968	2,8	11.110
Agua bruta	827	2,8	2.316
Aguas residuales	70	2,8	196
Aguas pluviales	4.880	12	58.560
Cimentación edificios y pozos	2	120	258
Pozos ataque y salida Hincas bajo infraestructuras existentes	280	12,5	3.500
TOTAL			75.940

Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto al nivel de detalle del Proyecto Básico permite

La gestión del material excavado no se definirá de manera definitiva hasta obtener los resultados del estudio geotécnico, el cual determinará si dicho material es apto para su reutilización como material de relleno o si deberá gestionarse como residuo en un vertedero autorizado. No obstante, se ha realizado una estimación preliminar de los volúmenes de tierra que podrían requerir disposición en vertedero, calculando un total aproximado de 18.945 m³.

Esta cantidad está sujeta a posibles cambios, en función de los resultados finales del estudio y de las condiciones encontradas durante estudios previos a la obra

Plan de obra

El Proyecto tendrá una duración estimada de 18 meses. Actualmente se están realizando los estudios e informes pertinentes que permitan establecer las condiciones finales del diseño en el correspondiente Proyecto Ejecutivo.

I.5. Descripción de alternativas

Las demandas de agua potable se refieren al uso doméstico de agua para atender las necesidades de los trabajadores del centro de datos y servicios de limpieza, así como fuente de agua para el sistema contraincendios. Después de su uso, estas aguas deben ser vertidas como aguas residuales domésticas a la red de saneamiento.

Las necesidades de consumo de agua en el proceso industrial están destinadas exclusivamente a la refrigeración de equipos. Cuando la temperatura exterior supera el umbral de los 29,3 °C, es cuando el sistema de refrigeración utiliza agua para enfriar el aire. El agua de proceso industrial se somete a hasta 5 ciclos de reutilización, tras lo cual se inicia el proceso de vertido en el que se controlan los parámetros de vertido para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales.

Alternativa 0

Implicaría la ausencia de afección al entorno. Sin embargo, supondría la pérdida de la oportunidad de implementar las instalaciones previstas para el término municipal de Villanueva de Gállego, en concreto los nuevos centros de datos VDG1 y VDG2, que forma parte de la Expansión ZAZ, pues el correcto funcionamiento de dichas instalaciones depende del suministro de agua potable para atender las necesidades de los operarios, así como de agua de refrigeración para mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento.

Alternativas de Proyecto

Las Alternativas de Proyecto representan la opción de ejecutar el Proyecto, facilitando la realización de dichas oportunidades. Se describen a continuación las alternativas de cada una de las infraestructuras contempladas:

Alternativas para el suministro de agua potable:

- Alternativa 1 (ASP1). Suministro de agua potable desde la red municipal de abastecimiento al PITI y construcción de nuevas acometidas.
- Alternativa 2 (ASP2): Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería. Que, a su vez, se desdobra en dos opciones:
 - Opción 2A: la tubería discurre rodeando Villanueva de Gállego.
 - Opción 2B: la tubería discurre a través de Villanueva de Gállego.
- Alternativa 3 (ASP3). Pozo de agua y canal de Candevania, con construcción de conexión.

Alternativas para el suministro de agua industrial de proceso:

- Alternativa 1 (ASI1). Construcción de nuevos pozos, conexión al embalse municipal y conducción hasta el PITI, complementando con agua potable, desdoblada en las mismas dos opciones que se analizan para el suministro de agua potable:
 - Opción 1A: la tubería hasta el PITI discurre rodeando Villanueva de Gállego.
 - Opción 1B: la tubería hasta el PITI discurre a través de Villanueva de Gállego.
- Alternativa 2 (ASI2). Construcción de nuevos pozos, nueva estación de bombeo y conducción al PITI independiente. De nuevo, se valoran las mismas 2 opciones para el trazado.

Alternativas para el saneamiento de aguas residuales domésticas:

- Alternativa 1 (AVR1). Vertido a la red de aguas residuales existente del PITI.
- Alternativa 2 (AVR2). Construcción de un nuevo colector de saneamiento independiente.

Alternativas para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración:

- Alternativa 1 (AVP+R1). Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 1.
- Alternativa 2 (AVP+R2). Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 2.

I.6. Inventario ambiental

Se ha definido un ámbito de estudio que abarca el **área del Proyecto** (zona ocupada por las alternativas a evaluar y su entorno inmediato) y **una zona de 2 km en torno a los límites del área del Proyecto**, donde se han estudiado los elementos susceptibles de verse afectados por el mismo.

Medio físico

Climatología

El clima predominante en la zona del Proyecto es el de tipo Mediterráneo continental, el cual ocupa buena parte del sector central de la comunidad autónoma aragonesa.

En la zona la temperatura media anual se sitúa en 15,9 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en los meses de verano y las mínimas en invierno, con contrastes que pueden alcanzar desde los 32,8 °C de media de las máximas en julio a 3,3 °C de media de las mínimas en diciembre.

Las lluvias se concentran en las estaciones de primavera y otoño, presentando sus mínimos en periodo estival. Se observa una irregularidad de las precipitaciones entre años, un descenso de aproximadamente el 10% de las precipitaciones medias y máximas en los últimos 5 años.

Cambio climático

A partir de la información obtenida del Visor de Escenarios de Cambio Climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa), se plantean una serie de escenarios a corto plazo (2010-2040), medio plazo (2041-2070) y largo plazo (2071-2100) relacionados con el cambio climático en todo el territorio nacional. De acuerdo con la vida útil del proyecto (25-40 años), se considera un análisis de “medio plazo”.

En este plazo, el análisis revela un incremento generalizado de aproximadamente un grado en las temperaturas máximas y mínimas, acompañado de un incremento significativo en el número de días cálidos y en la duración máxima de las olas de calor. Los indicadores de precipitación analizados sugieren un cambio en los patrones de precipitación, con lluvias más intensas, pero menos frecuentes.

Calidad del aire

Los datos de las estaciones de calidad del aire El Picarral y Jaime Ferrán (ubicadas a 12 y 11,5 km al sur del Proyecto, respectivamente, siendo estas las estaciones meteorológicas más próximas al Proyecto con los datos históricos completos y disponibles de los últimos treinta años) indican que, a pesar de las superaciones puntuales de los límites establecidos, solo excedido el número de superaciones indicadas en la legislación en el caso de los óxidos de nitrógeno, la calidad del aire en el entorno de la zona de estudio es en general BUENA.

Ruido ambiental

Los niveles de ruido en el entorno del Proyecto están determinados principalmente por las siguientes fuentes clave: el ruido ambiental generado por el tráfico de la autopista A-23, la carretera nacional N-330^a y la carretera A-1102, y el tráfico ferroviario, todos presentes en el área del Proyecto.

Geología y geomorfología

El ámbito de estudio se encuentra en la parte central de la Cuenca Terciaria del Ebro. Los materiales que constituyen el sustrato geológico de la zona pertenecen a formaciones yesíferas miocenas de la Cuenca del Ebro, recubiertas de materiales cuaternarios asociados a la dinámica actual de las laderas, denominados glacis. También aparecen otras unidades cuaternarias de origen aluvial, como fondos de valle y depósitos de terrazas. La pendiente media del terreno en el ámbito es suave, situada en torno al 2-4%.

Edafología y erosión

En la zona de estudio se identifica dos tipos de suelos. Por un lado, los entisoles aparecen al oeste, noroeste y este del ámbito de estudio y son suelos poco desarrollados, característicos de paisajes donde los procesos de erosión o deposición se producen a una velocidad superior a la necesaria para la formación de los horizontes del suelo. Por otro lado, los aridisoles ocupan la zona central del ámbito de estudio y se caracterizan por presentar un epipedón ócrico simple como capa superficial, y son indicativos de un entorno de baja lixiviación, en el que diversas sales y minerales solubles se acumulan en el subsuelo.

El potencial de erosión se sitúa en niveles muy bajos, intercalándose de forma ocasional zonas de mayor erosión potencial al noroeste, sureste y este del ámbito de estudio, coincidiendo con las formaciones geológicas de mayor pendiente asociadas a las laderas del Cabezo de las Monas.

Hidrología superficial

El ámbito de estudio se encuentra en la zona central de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. La red hidrográfica en el ámbito de estudio está compuesta por el río Gállego, concretamente por el tramo que discurre desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán. Asimismo, de oeste a este atraviesan el ámbito cauces no permanentes, denominados Brranco de la Val.

De acuerdo al Plan Hidrológico, el tramo del río Gállego indicado no alcanza el estado químico ni el estado global “Bueno” debido a las condiciones moderadas de los indicadores biológicos (macrófitos). El objetivo del Plan Hidrológico es alcanzar el Buen estado en 2027.

Por otro lado, discurren de norte a sur en paralelo al oeste del río Gállego la Acequia de Candevania y la Acequia del Rabal.

Hidrogeología

El ámbito de estudio solapa con el acuífero número 58 “*Aluvial del Ebro: Zaragoza*”, de unos 632 km² aproximadamente, formado por los depósitos aluviales en conexión con el río Ebro. De acuerdo al Plan Hidrológico del Ebro (PHE), la calidad de esta masa de agua subterránea se valora como en “mal estado”.

La zona de recarga del acuífero está formada por toda la extensión del aluvial. El mecanismo de recarga volumétricamente más importante del acuífero se debe a la infiltración de los retornos de regadío y de las escorrentías superficiales procedentes de barrancos laterales. La infiltración de agua de lluvia y el almacenamiento en riberas durante las avenidas constituyen mecanismos de menor importancia. El funcionamiento hidrogeológico se encuentra ligado a la dinámica del río Gállego, especialmente en la zona alta, donde el río presenta un carácter claramente efluente.

Se han identificado 52 pozos en el ámbito de estudio, correspondientes a la sección Río Gállego V dentro del acuífero.

Medio biótico

Espacios naturales protegidos

El ámbito de estudio alberga dos espacios protegidos, la Zona de Especial Conservación (ZEC) *Bajo Gállego* de la Red Natura 2000, que destaca por su biodiversidad ribereña, y el Lugar de Interés Geológico (LIG) *Peña del Cuervo*. Asimismo, se localiza la IBA-KBA *Campo de San Gregorio*, que protege importantes poblaciones de aves esteparias como el cernícalo priilla y la alondra ricotí.

Los datos oficiales consultados muestran que geográficamente el Proyecto se ubica en una pequeña sección dentro del área designada como espacio de la RN2000 ZEC “Bajo Gállego”

Hábitats y vegetación

La mayor parte del ámbito de estudio se encuentra ocupado por campos de cultivo, terrenos en barbecho o baldíos, así como zonas industriales e infraestructuras, principalmente carreteras. La franja oriental del área de estudio se caracteriza por la presencia del río Gállego y la vegetación de ribera asociada.

Se localizan también dos zonas de bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) al norte y al sur del núcleo urbano del municipio de Villanueva de Gállego, así como un bosque de galería de chopo o álamo negro (*Populus nigra*) con taraje (*Tamarix Spp.*) asociado al río Gállego.

En el inventario de flora correspondiente a las cuadrículas UTM que abarcan el área de (30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82), se identificó la especie *Thymus loscosii*, incluida en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

Durante la prospección de las áreas circundantes al proyecto se identificó una especie invasora, la caña común (*Arundo donax*). Esta especie, originaria de Asia, es considerada una de las 100 especies más peligrosas por la

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) por su capacidad de invasión y alteración de hábitats.

Así, el inventario de flora del ámbito de estudio se caracteriza por el predominio de unas pocas especies adaptadas a las condiciones climáticas del entorno, presencia de amplias áreas sin vegetación natural y la vegetación de ribera asociada al río Gállego.

No existen árboles singulares en el ámbito del Proyecto.

Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

De acuerdo con los datos de localización de HICs del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en el ámbito de estudio se distinguen dos HICs en el ámbito de estudio, el HIC prioritario 1520* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) y el HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

Durante la prospección de campo, se confirmó la presencia del hábitat 92A0 en un tramo de ribera de transición del río Gállego coincidente con el área del Proyecto, dominado en este caso por el abedul (*Betula pendula*). Asimismo, se observó, en menor extensión, la presencia del hábitat 92D0, correspondiente con tarayales (*Tamarix* spp.).

Fauna

La caracterización de la fauna se ha abordado mediante la información disponible públicamente para el ámbito de estudio y la prospección de campo en las proximidades del área del Proyecto.

Se han inventariado un total de 182 especies terrestres en las cuadrículas de referencia, de las cuales 129 son aves, 22 mamíferos, 16 reptiles, 5 anfibios, 4 peces y 3 invertebrados. En relación con la clasificación dentro de los listados de especies con regímenes de protección especial a nivel nacional y aragonés, el tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) forman parte del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón al estar catalogadas como Vulnerable.

Del grupo de aves, 11 taxones forman parte del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, 7 taxones (aguilucho cenizo, cernícalo primilla, buitre leonado, alimoche común, ganga ibérica, ganga ortega, chova piquirroja) catalogados como "Vulnerable" y 4 taxones (alondra de Dupont, escribano palustre, milano real y sisón común) catalogados como "En Peligro de Extinción".

El grupo principal de fauna potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves. Se identificaron aves asociadas a diversos hábitats, como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), que prefiere campos abiertos, y el martín pescador (*Alcedo atthis*), vinculado a los bosques de galería del río Gállego. La presencia de aves como la perdiz roja (*Alectoris rufa*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), observadas durante las prospecciones de fauna, subraya la existencia de una rica gama de hábitats en el área del proyecto. Este amplio espectro de hábitats es fundamental para la biodiversidad local y destaca la necesidad de su conservación y gestión adecuada para proteger las diversas especies que los habitan.

Durante la prospección en campo, en total se identificaron 54 especies de fauna, de las cuales 49 son aves, 4 mamíferos y un reptil, de las cuales 22 se incluyen en el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y 16 en el equivalente Aragonés. En el ámbito de estudio se localizaron tres especies catalogadas como Vulnerable en el catálogo aragonés, el buitre leonado, la ganga ibérica y la chova piquirroja.

El ámbito de estudio se encuentra dentro del área de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y del Plan de Conservación de su Hábitat. Específicamente, el ámbito del Proyecto está situado en un área crítica designada en el Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla en Aragón.

Medio histórico-cultural y paisaje

Patrimonio cultural

Con motivo de las consultas previas realizadas para el conjunto de los proyectos incluidos en el PIGA Expansión ZAZ, la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón emitió un informe de 26 de julio de 2024 en el que

confirma que, *analizada la documentación aportada y examinada el área afectada por el proyecto se considera que este proyecto no supone afección al Patrimonio Cultural Aragonés.*

Conforme a la consulta de los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio (siendo éstos Zaragoza, Villanueva de Gállego, y Peñaflores), la colección Patrimonio Cultural del ICE Aragón, el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA) y el *Estudio Básico Patrimonial* realizado, los únicos elementos que se sitúan a menos de 500m de las actuaciones proyectadas son el elemento arquitectónico El Tinajón, en el entorno urbano, y el Bien Arqueológico Torre del Hospitalico, a 400m de la zona de Proyecto.

Vías pecuarias

De acuerdo a los datos cartográficos del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico y del Instituto Geográfico de Aragón, se han identificado cuatro vías pecuarias en el ámbito de estudio: Cañada Real de Huesca, que cruza el ámbito de Proyecto de norte a sur; Cañada Real de las Cinco Villas, que cruza la franja norte de oeste a este; la Cañada Real de Castejón, que discurre por el límite occidental del ámbito, cruzándolo de norte a sur, y el Cordel de Camarena, localizado en el extremo este del ámbito.

Vías verdes y rutas

De acuerdo con la información cartográfica proporcionada por el Instituto Geográfico de Aragón y por el Instituto Geográfico Nacional, se han identificado los siguientes senderos homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada en el ámbito de estudio: GR-234. Etapa 01. Zaragoza-Zuera, que interseca con las infraestructuras de vertido del Proyecto y PR-Z 022. Zaragoza-San Mateo de Gállego. Se localiza asimismo el Sendero Turístico de Aragón Zuera-Gurrea de Gállego, interceptado por las infraestructuras de vertido del Proyecto.

Montes de Utilidad Pública

En el ámbito de estudio no se localiza ningún Monte de Utilidad Pública (MUP).

Usos del suelo

Dentro del ámbito de estudio, según la información obtenida del (Sistema de Ocupación del Suelo en España - SIOSE), los usos principales identificados en el ámbito de estudio incluyen:

- Producción agrícola comercial, con un 77,57% de ocupación superficial respecto al ámbito total;
- Infraestructuras de transporte por carretera y áreas terrestres no dedicadas a ningún uso económico, con más del 5% de ocupación del ámbito de estudio cada una;
- Áreas transitorias (suelo no edificado, terrenos con escasa o nula vegetación, etc.) con una ocupación del 4,35%;
- Usos residenciales e industrias extractivas, en torno al 1,50 % de ocupación cada una.

En cuanto al área del Proyecto, se identifica que las infraestructuras propuestas se cruzan con zonas de producción agrícola comercial, vías, áreas transitorias, industrias extractivas, áreas naturales terrestres, vías de ferrocarril, áreas naturales acuáticas, zona de parque urbano, recintos de producción secundaria y áreas de estacionamiento.

Paisaje

Según los datos geográficos de "Grandes Dominios de Paisaje 1.100.000" disponibles en ICE Aragón, el ámbito de estudio se enmarca mayoritariamente en el dominio correspondiente a "*Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones*", se inserta en sus extremos oriental y occidental en "*Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico*", y se encuentra intersecado por "*Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas*" al norte y por "*Paisaje urbano*" al sur. El área del Proyecto se inserta mayoritariamente en el dominio "*Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones*", si bien las infraestructuras de suministro de agua potable y de agua de proceso discurren dentro o en el límite del dominio "*Paisaje urbano*" correspondiente al núcleo urbano de Villanueva de Gállego.

El Proyecto se enmarca en un ámbito con predominio de paisajes de marcado carácter agrario que forman mosaicos de cultivos, con zonas de paisaje urbano en torno al núcleo urbano de Villanueva de Gállego y dominio paisajístico de carácter fluvial asociado al Río Gállego

Si bien la calidad de los dominios de paisaje identificados ronda valores medios bajos, la alta fragilidad evaluada para el ámbito de estudio resulta en una capacidad de acogida (aptitud) inicial baja, con elementos de valor paisajístico cultural y natural presentes en las inmediaciones del Proyecto.

Medio socioeconómico

Demografía

Los municipios considerados (aquellos localizados dentro del ámbito de estudio del proyecto) alcanzaron en 2023 una población total de 699.437 habitantes, lo que supone un 71,6 % del total de la población de la provincia de Zaragoza.

En cuanto a la evolución demográfica de las delimitaciones territoriales analizadas entre 2019-2023 se observa en general una tendencia a un crecimiento entre 2019 y 2023 entre 1% - 2% tanto para Aragón como a nivel provincial y municipal, excepto para San Mateo de Gállego, que ha experimentado un crecimiento del 6,4%. Este crecimiento general del total de la población de los municipios del ámbito de estudio se sitúa por debajo de la media española, con un 1,1% para el conjunto de los municipios respecto al 2,3% de media nacional.

Empleo y actividad económica

Existe en torno a un 40% – 50% de afiliaciones a la Seguridad Social respecto al total poblacional de la mayoría de los ámbitos territoriales estudiados. Se destaca sin embargo el caso de Villanueva de Gállego, en el que se registra una tasa global de afiliación del 111% para 2023.

Según datos del último trimestre de 2023, el paro oscila entre el 3% - 4,5% de la población, con los municipios de menor tamaño (Villanueva de Gállego, Zuera y San Mateo de Gállego) registrando valores menores que Zaragoza (7,28%).

En todos los municipios, predominan las empresas del sector servicio (70-80%), seguido del sector constructivo (10%), industria (5-10%) y sector agrario (7%). Se destaca el caso de Villanueva de Gállego y San Mateo de Gállego, en el que el sector industria y energía cobra una relevancia especial, despuntando del resto con valores del 15,61% y 14,58%, respectivamente, debido a la existencia del polígono industrial.

Dentro de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009, en Villanueva de Gállego, así como en San Mateo de Gállego y Zuera, la industria local representa uno de los principales o el principal motor de actividad laboral. Los patrones de estos municipios en términos de afiliaciones por sector económico difieren de las características presentadas a nivel comarcal, provincial, de CCAA y nacional, donde el sector servicio despunta claramente sobre el resto de los sectores que albergan cada uno menos del 10% de las afiliaciones.

Cotos de caza y pesca

Según la base de datos geográficos de terrenos cinegéticos de Aragón, la gran parte del ámbito de estudio se encuentra dentro de terrenos cinegéticos, siendo los que solapan o limitan directamente con el trazado de las infraestructuras proyectadas los siguientes: San isidro (Z10363, coto privado de caza menor sin aprovechamiento secundario en el área de Proyecto) y Ayuntamiento de Zuera (5010597, coto municipal de caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario en el área de Proyecto).

Además, se identifican los siguientes cotos de pesca: y Aguas ciprínícolas del Río Gállego.

Derechos mineros

De acuerdo al Catastro Minero de Aragón, en el ámbito de estudio se identifican tres derechos mineros registrados. El titular de los tres derechos mineros es Áridos y Excavaciones Ruberte, S.L., quien opera la cantera localizada al norte de la carretera N-330A, dentro de los terrenos afectados por los derechos mineros Villanueva y Villanueva1. La actual cantera se localiza por lo tanto adyacente al norte del trazado de las infraestructuras de vertido de aguas de refrigeración y pluviales que discurrirían paralelas a la N-330A. La Concesión de explotación autorizada Villanueva se extiende más al sur, este y oeste de los límites actuales de la cantera.

Infraestructuras de comunicación y servicios

Las carreteras más relevantes situadas en el área de estudio son las carreteras convencionales -997, A-1102, A-123, N-330 y N-330A, y la autovía A-23, por su proximidad al proyecto y previsión de uso por la maquinaria y vehículos involucrados en el proyecto.

Las vías de ferrocarril más relevantes y cercanas situadas en el área de estudio son la línea 12-070 - Bifurcación Huesca – Huesca y la línea 02-200-Madrid-Chamartín-Clara Campoamor-Barcelona Estación de França.

En el ámbito de estudio se identifican líneas eléctricas de alta tensión con dos líneas paralelas, una de tensión comprendida entre 100 kV y 150 kV y otra de 220 kV, que cruzan el ámbito de estudio de norte a sur, intersectando el área del Proyecto en su parte central.

Asimismo, el área del Proyecto interseca el gasoducto Serrablo-Zaragoza, que discurre en dirección norte-sur.

Infraestructura social

En el municipio de Zaragoza existen registrados un total de 953 establecimientos con capacidad para alojamiento de 22.128 plazas, en el municipio de Villanueva de Gállego, existe registrado 1 solo establecimiento catalogado como Hoteles, hostales y similares, con capacidad de 100 plazas para el año 2023; en Zuera existen registrados tres tipos de establecimientos; 6 Hoteles, hostales y similares con 110 plazas, 1 vivienda de turismo rural con 9 plazas y 2 viviendas de uso turístico con 19 plazas, y en San Mateo de Gállego se encuentran registrados 2 tipos de alojamientos; 1 dentro de la categoría hoteles, hostales o similares con capacidad para 40 plazas y 2 viviendas para uso turístico con capacidad para 19 personas.

En cuanto a los centros educativos, en el municipio de Zaragoza para el curso académico 2023/2024 se registraron un total de 301 centros educativos, en Villanueva de Gállego existen registrados un total de 4 centros educativos, en Zuera 7, y en San Mateo de Gállego 2.

Infraestructura sanitaria

De entre los municipios del ámbito de estudio, Zaragoza presenta la mayor variedad de infraestructuras sanitarias, con 16 hospitales, 32 centros de salud, 16 consultorios y 323 farmacias registrados en 2021, además de 103 residencias y 49 centros de día.

En el resto de municipios, no hay hospitales, pero si consultorios y farmacias. Además, en Zuera también existe un centro de salud. En cuanto a residencias y centros de día para mayores, no en todos los municipios vamos existen registradas ambas instalaciones. En San Mateo de Gállego no hay instalaciones de centro de día para mayores.

Infraestructura cultural

En el municipio de Zaragoza existen registradas un total de 60 bibliotecas. En el resto de los municipios, el número de estas infraestructuras desciende bastante, registrándose en Villanueva de Gállego un total de 2 bibliotecas, en Zuera 3 y en San Mateo del Gállego 1.

Atendiendo a los centros deportivos, en el municipio de Zaragoza existen 171 instalaciones totales, en Villanueva de Gállego 7, en Zuera 21 y en San Mateo de Gállego 5.

I.7. Evaluación de alternativas y justificación de la solución adoptada

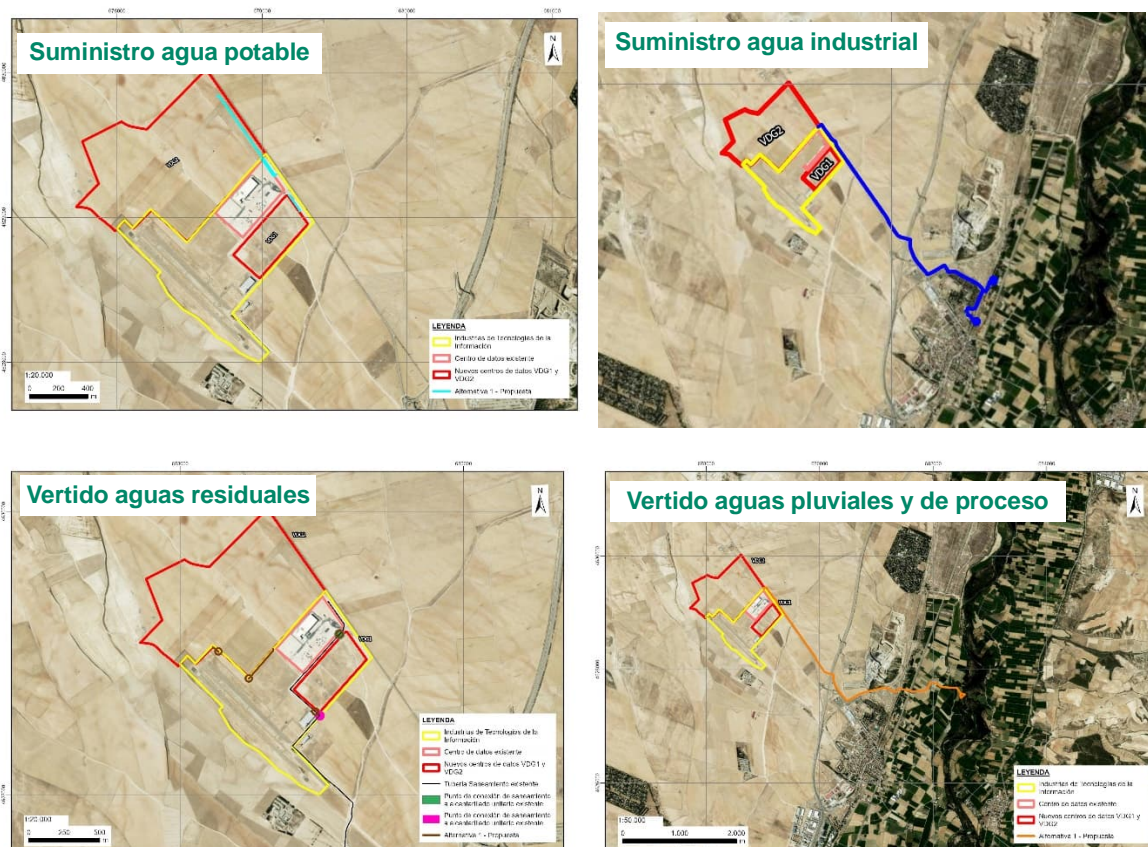
En el EsIA se incluye una valoración de cada una de las alternativas en función de su potencial afección a cada uno de los elementos identificados en el inventario ambiental. El resumen de la valoración y justificación de la solución adoptada es la siguiente, para cada una de las redes, de las cuales se adjuntan Figuras más abajo:

- **Infraestructura para el suministro de agua potable:** Se ha seleccionado la **alternativa 1**. Esta se presenta como la opción más favorable desde los puntos de vista ambiental y funcional. Supone la construcción de dos nuevas acometidas de pocos metros para la conexión con la red municipal de

abastecimiento al PIT1, con un movimiento de tierras escaso, minimizando así los efectos derivados, la ocupación temporal y la afección sobre otros factores ambientales y sociales.

- En cuanto a las **infraestructuras seleccionadas para el suministro de agua industrial**, se ha seleccionado la **alternativa 1**. Los efectos ambientales previsibles son similares entre la 1 y la 2, pero la 2 fue descartada en el transcurso de la valoración técnica de las alternativas, debido a los compromisos y requisitos solicitados por el Ayuntamiento de Villanueva de Gállego. Con respecto a las opciones de trazado 1A y 1B, se ha seleccionado la **opción 1A**, dado que esta rodea el núcleo poblacional de Villanueva de Gállego por el norte, suponiendo una menor afección sobre el paisaje urbano, menor afección a la población por ruido y molestias y menor afección sobre los usos y actividades existentes.
- **Infraestructura para el vertido de aguas residuales domésticas**: se ha seleccionado la **alternativa 1**, ya que presenta la ventaja de utilizar infraestructuras municipales de saneamiento existentes, requiriendo por tanto de un mínimo desarrollo de nuevas infraestructuras, con la consiguiente evitación de efectos sobre el medio ambiente derivado de las actividades constructivas.
- **Infraestructura para el vertido de aguas pluviales y refrigeración**: se ha seleccionado la **alternativa 1**, la cual ha sido desplazada en las últimas fases de diseño para minimizar los efectos sobre los Hábitats de Interés Comunitario en la mayor medida posible. La alternativa 2 supone una mayor ocupación de los hábitats y mayores efectos sobre los factores hidromorfológicos, ya que se localiza en una zona de ribera del río Gállego con pendientes más abruptas.

Figura 7-1. Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos VDG1 y VDG2



I.8. Identificación y evaluación de impactos

A continuación, se resumen los impactos asociados a cada factor susceptible de ser afectado por el proyecto en cada una de las fases del mismo (fase de construcción y fase de operación). Para la fase de desmantelamiento las tareas con potenciales impactos se han considerado equivalentes a las identificadas en la fase de construcción.

Además, se realiza una valoración del impacto, en base a las categorías de importancia del impacto establecidas según las referencias comúnmente reconocidas, y una valoración final del impacto residual tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras:

Tabla 8-1. Codificación de la valoración de impactos.

Importancia del impacto
Positivo
Compatible
Moderado
Severo
Crítico

Tabla 8-2. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de construcción.

FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO	IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	VALORACIÓN DEL IMPACTO	VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL (tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras)
Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Calidad acústica	Incremento de los niveles de ruido	MODERADO	COMPATIBLE
	Incremento de niveles de vibraciones que afecten a la calidad acústica	MODERADO	COMPATIBLE
Calidad lumínica	Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Geología y geomorfología. Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas (movimiento de tierras)	MODERADO	COMPATIBLE
Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	MODERADO	COMPATIBLE
Hidrología, hidromorfología e hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	MODERADO	COMPATIBLE
Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a hábitats de interés y fragmentación	MODERADO	MODERADO*
Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección por mortalidad directa e indirecta	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Espacios naturales protegidos o de interés	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	MODERADO	COMPATIBLE
Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico	Afección a elementos del patrimonio inventariados	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	Afección a vías pecuarias y senderos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Población. Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	MODERADO	COMPATIBLE
Actividades económicas y productividad sectorial	Incidencia sobre las actividades económicas	POSITIVO	POSITIVO
Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	MODERADO	COMPATIBLE
Recursos naturales con carácter natural	Afección asociada al consumo de recursos naturales	MODERADO	COMPATIBLE
	Afección asociada a la generación de residuos	MODERADO	COMPATIBLE

* Para compensar este impacto residual se ha diseñado la medida compensatoria CM/HAB - Compensación por pérdida de Hábitats de Interés Comunitario.

Tabla 8-3. Resumen de la evaluación de impactos en la fase de operación.

FACTORES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS POR EL PROYECTO	IMPACTOS FASE DE OPERACIÓN	VALORACIÓN DEL IMPACTO	VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL (tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras)
Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	Afección a hábitats de interés y fragmentación	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Espacios naturales protegidos o de interés	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	MODERADO	COMPATIBLE
Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico	Afección a elementos del patrimonio inventariados	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Vías pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	POSITIVO	POSITIVO

Se ha realizado un estudio sobre los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que podrían generarse en el entorno como resultado de la coexistencia de varios proyectos en la misma área y durante el mismo periodo. Entre los proyectos en ejecución o previstos que cuentan con declaración o informe de impacto ambiental, se han identificado los siguientes proyectos que coinciden parcialmente en el área de influencia del Proyecto: la Planta Fotovoltaica Gállegi I Recesvinto, promovido por PV XXVI Recesvinto, S.L., la Subestación Eléctrica y Línea Aérea de Alta Tensión Las Monas, promovido por la misma empresa, la PSFV Sol de Valdejasa, promovido por Valdejasa Solar, S.L., la Planta Fotovoltaica 9MW/11MWP y su infraestructura de evacuación, promovido por Renovables de Siribina 9, S.L. y el proyecto Planta Fotovoltaica Estera, promovido por Estera Solar, S.L.

Sin embargo, no se prevé que la superficie afectada por el Proyecto ni las actividades derivadas del mismo generen acumulación o sinergia de impactos significativos con estas plantas fotovoltaicas, ni que las actividades de estos proyectos impacten en el desarrollo del presente Proyecto. Esto se debe a las características diferenciadas del entorno y la naturaleza de las actuaciones. Aun así, dado que no se cuenta con información detallada sobre los plazos exactos de ejecución de las obras de los proyectos identificados, solo se considera la posibilidad de impactos acumulativos o sinérgicos si las fases de construcción de dichos parques eólicos coincidieran temporalmente con las del presente Proyecto.

I.9. Potencial afección sobre la Red Natura 2000

El Proyecto se ubica parcialmente dentro del espacio RN2000 ZEC "Bajo Gállego".

Se prevé que los principales impactos sobre los objetivos de conservación de la ZEC "Bajo Gállego" —como el HIC 92A0 (Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*), el HIC 92D0 (Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos) y la fauna acuática asociada, como la lamprehuela y la madrilla— estarán relacionados con el deterioro de la calidad de los hábitats ribereños. Este deterioro será causado principalmente por el tránsito de maquinaria y vehículos, así como por la propagación de especies invasoras, facilitada por la alteración del suelo y la eliminación de la cubierta vegetal. Es probable que los impactos sobre los taxones clave y los objetivos de conservación del espacio RN2000 sean significativos, con efectos negativos en la vegetación ribereña y la fauna acuática del entorno del río Gállego. Aunque estos impactos se consideran reversibles y recuperables tras finalizar las obras, será fundamental la implementación de medidas de mitigación, corrección y/o compensación adecuadas para minimizar cualquier afección negativa.

Durante la fase de explotación, infraestructuras hidráulicas no provocarán impactos significativos en la conservación del hábitat ni en la conectividad ecológica. No obstante, las operaciones de mantenimiento podrían generar perturbaciones temporales, como ruido, vibraciones y compactación del suelo, aunque se espera que estos efectos sean de baja magnitud y reversibles, siempre que se apliquen correctamente las medidas correctoras propuestas.

Considerando los impactos temporales y reversibles previstos, y la implementación de medidas preventivas y correctoras incluidas en el Anejo IV de este EIA, no se generarán afecciones apreciables sobre el espacio protegido ni impactos residuales que requieran compensación.

El estudio específico concluye que los taxones clave por los que el espacio fue designado y la coherencia y conectividad ecológica de la Red Natura 2000 no se verán afectadas de forma significativa por el Proyecto. En consecuencia, el Proyecto se considera compatible con la preservación de los valores naturales que protegen los espacios de la Red, cumpliendo así con la normativa comunitaria y nacional vigente.

I.10. Vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes

El análisis de vulnerabilidad del Proyecto no ha identificado efectos ambientales significativos derivados de su exposición a riesgos de accidentes graves o catástrofes naturales.

El principal riesgo extrínseco identificado es el de incendios forestales, sin embargo, todos los riesgos residuales se consideran gestionados adecuadamente, alcanzando niveles ALARP (tan bajos como es razonablemente posible). Dado este contexto, no se proponen nuevas medidas preventivas adicionales a las ya previstas, ya que los riesgos se consideran controlados de manera eficaz.

I.11. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Dadas las características del Proyecto, es en la fase de construcción donde se concentran las principales acciones y potenciales afecciones que se derivan de la ejecución del Proyecto; por tanto, también la aplicación de las medidas ambientales propuestas.

En fase de operación se consideran las medidas relativas a gestión de residuos dado que se vinculan a los potenciales efectos derivados de las actividades de mantenimiento, así como las labores de seguimiento de la recuperación de la vegetación afectada temporalmente. Estas labores se detallarán en el correspondiente Plan de Restauración que incluirá el Proyecto Ejecutivo.

Las medidas planteadas en fase construcción se consideran igualmente de aplicación en lo referente a la fase de desmantelamiento. Si bien, estas medidas deberán adecuarse a la normativa que resulte de aplicación en su momento, así como adecuarse al oportuno diagnóstico del medio, ya que, dada la vida útil de las instalaciones, la fase de desmantelamiento se prevé dentro de 25-40 años.

El presupuesto de las medidas se incluye en el presupuesto del Proyecto Básico correspondiente a este EslA, y su resumen al final del capítulo de Plan de Vigilancia Ambiental, en la Memoria de este EslA.

Tabla 11-1. Resumen de las medidas preventivas propuestas en la fase de construcción y operación.

MEDIDA	FACTOR AMBIENTAL AL QUE SE ASOCIA	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA
Humectación del terreno	Calidad del aire y clima // Vegetación y hàbitats	Riegos periódicos de agua de las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de polvo, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más
Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima // Vegetación y hàbitats	Cubrir con lonas los camiones y vehículos de transporte de materiales
Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica	Instalar pantallas acústicas temporales tipo <i>Echobarrier</i>
Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad del aire y clima // Calidad acústica // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología // Vegetación y hàbitats // Fauna // Ocupación territorial y actividades preexistentes // Recursos Naturales	Las operaciones que conlleven emisión de vibraciones y ruidos se programarán de forma que no se realicen simultáneamente. Los trabajos serán en horario diurno y vespertino (8am-22pm). Se evitarán periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc.
Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología // Vegetación y hàbitats // Fauna	Disponer de sistema de recogida de vertidos accidentales en la zona de estacionamiento de maquinaria
Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	Control de nivel de vibración en edificios residenciales ubicados a menos de 50 metros del trazado
Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica // Vegetación y hàbitats // Fauna	Limitar la velocidad de circulación a 20 km/h en vías y caminos sin asfaltar y a 50 km/h en aquellos que se encuentren asfaltados
Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima // Vegetación y hàbitats // Fauna	Realizar un adecuado mantenimiento de los vehículos y maquinaria, además de realizar un control de la documentación técnica y de mantenimiento
Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Vegetación y hàbitats // Fauna // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Disponer de procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales y medidas de contención de derrames. Recinto específico impermeabilizado para las actividades potencialmente contaminantes (parque de maquinaria, almacenamiento de residuos peligrosos...), con gestión adecuada de escorrentía
Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Fauna // Vegetación y hàbitats // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Realizar prospección inicial previo a los trabajos de desbroce y movimiento de tierras, para la localización de fauna y flora potencialmente afectada por las actuaciones, para determinar las medidas necesarias (restricciones durante el periodo reproductivo de fauna, etc.)
Restricción en época de cría	Fauna	Establecer restricciones preventivas en el cronograma de obras para minimizar las afectaciones durante la época de cría de la fauna asociada a la ZEC Bajo Gállego, especialmente el milano negro. No se realizarán trabajos entre los meses de febrero y agosto, con el fin de proteger el ciclo reproductivo.
Ejecución de la vigilancia en obra	Vegetación y hàbitats // Fauna // Espacios protegidos o elementos de interés natural	Control y vigilancia de la presencia de flora y fauna protegida, amenazada o de interés durante la ejecución de las obras.
Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Instalar rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado cada 50 metros
Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hàbitats // Fauna // Edafología // Geología, geomorfología y topografía // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Jalonar la zona de obras y balizar las áreas con vegetación natural identificada. Limitar la superficie de ocupación temporal
Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Instalar vallado cinegético para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles
Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hàbitats	Disponer del Plan de prevención y extinción de incendios
Gestión de la producción de residuos (*)	Edafología // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Recursos Naturales	Segregar, almacenar y gestionar adecuadamente los residuos en obra, según la legislación vigente en materia de residuos
Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Supervisar obra para controlar los movimientos de tierra
Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Disponer de sistemas de drenaje para aguas de escorrentía, minimizando sólidos en suspensión
Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados.	Prospección previa, atendiendo las indicaciones del órgano responsable en caso de detectar la existencia de elementos patrimoniales
Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía. Relieve.	Distribuir los acopios sin superar la altura del horizonte y aprovechando las elevaciones del terreno
Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes // Vegetación y hàbitats	Priorizar la utilización de caminos existentes minimizando interferencias con los servicios existentes.
Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	Aplicar medidas de reducción del consumo de recursos naturales (agua, combustible, préstamos de tierras...)
Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica	Medición de niveles de ruido según legislación vigente
Favorecer la economía local (*)	Medio socioeconómico	Priorizar la contratación de personal, adquisición de materiales y maquinarias, así como la contratación de servicios en los municipios próximos al emplazamiento
Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología // Vegetación y hàbitats	Realizar los movimientos de tierra respetando la fisiografía del paisaje, evitando disponer los acopios de tierra en terrenos con pendientes
Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	Minimización de la altura de caída de materiales, en el proceso de carga y descarga de materiales, que se evitará en días de vientos fuertes
Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	Implantar buenas prácticas enfocadas a conducción eficiente y a climatización
Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	Asegurar que la maquinaria funciona solo el tiempo necesario
Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Calidad del aire y clima	Promover el uso de maquinaria que emplee combustibles alternativos que generen menos emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero
Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Seleccionar la técnica de cruce con aguas superficiales más adecuada, minimizando afecciones a vegetación natural y calidad de agua con las medidas oportunas.
Empleo de barreras antiturbidez	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Instalar barreras antiturbidez en el tramo entre las obras y aguas abajo del río Ebro.

(*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento)

Tabla 11-2. Resumen de las medidas correctoras propuestas en la fase de construcción y operación.

MEDIDA	FACTOR AMBIENTAL AL QUE SE ASOCIA	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA
Restauración de las zonas afectadas (*)	Vegetación y hábitats	Plantación de especies arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades en fase final de construcción. Plantación de especies de gramíneas, preferentemente atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas. Para la restauración de márgenes de cauces, se seguirán las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), empleando técnicas de bioingeniería adecuadas. Si se detectan especies exóticas invasoras en los cauces, se procederá a su erradicación según los lineamientos de la CHE.
Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía // Edafología	Una vez finalizadas las obras, se restaurarán las zonas destinadas a las actividades auxiliares u ocupaciones temporales, restituyéndose la morfología del terreno, aportando tierra en caso necesario y realizando la compactación y nivelado
Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología // Vegetación y hábitats	Incorporar a todas las superficies afectadas la tierra vegetal previamente retirada, juntos con los aportes externos necesarios. Acondicionar para su revegetación natural.
Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Pautar el lavado mediante riego localizado de la vegetación afectada por polvo

(*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento)

Tabla 11-3. Resumen de las medidas compensatorias propuestas en la fase de construcción y operación.

MEDIDA	FACTOR AMBIENTAL AL QUE SE ASOCIA	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA
Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario (*)	Vegetación y hábitats	Restauración o creación de superficies equivalentes en calidad y extensión, en una proporción de 1:1. Esto incluirá la restauración ecológica, garantizando que los nuevos hábitats tengan características similares o superiores a los afectados. Erradicación de la especie exótica invasora <i>Arundo donax</i> .

(*) Medidas que deberán contemplarse en fase de explotación, además de en fase de construcción (fase de desmantelamiento)

I.12. Programa de Vigilancia Ambiental

Se ha redactado un Programa de Vigilancia Ambiental desglosado en actuaciones y parámetros de control que permiten asegurar que las medidas se implementan y resultan eficaces.

El PVA engloba las fases de operación y las fases de construcción, si bien en el momento del desmantelamiento deberá elaborarse un PVA específico adecuado a las características normativas en el momento de su ejecución que incluya entre otras cosas las posibles lecciones aprendidas a lo largo de la vida del proyecto.

El presupuesto del PVA se incluye en el presupuesto del Proyecto Básico correspondiente a este EsIA

Tabla 12-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas.

MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	FACTORES AMBIENTALES	ACTUACIONES Y PARÁMETROS DE CONTROL	PERIODICIDAD
Humectación del terreno	Calidad del aire y clima // Vegetación y hàbitats	Control visual de los niveles de polvo en cantidades que pueden dar lugar a molestias y en condiciones meteorológicas adversas (periodo estival y/o sin lluvias)	Diaria
Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima // Vegetación y hàbitats	Control visual continuo de comprobación de carga cubierta	Semanal y cada vez que un vehículo abandone el área de trabajo
Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica	Control de la adecuada instalación de las barreras acústicas temporales	En el momento de la instalación
Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad del aire y clima // Calidad acústica // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología // Vegetación y hàbitats // Fauna // Ocupación territorial y actividades preexistentes // Recursos Naturales	Verificar que los frentes con maquinaria no avanzan de forma simultánea y que todos los trabajadores disponen de plano con los elementos naturales a proteger	Inspección y verificación diaria
Estacionamientos de maquinaria	Calidad del aire y clima // Vegetación y hàbitats // Fauna	Comprobar que el parque de maquinaria dispone de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos	Inicial y periódica (mensual)
Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	Control y seguimiento de valores límite de vibraciones	Quincenal
Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica // Fauna	Comunicar a todas las contratas que cumplan con las normas de uso de la maquinaria y velocidades de circulación (20 km/h)	Diaria
Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima // Calidad acústica // Fauna	Comprobar que toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones de mantenimiento	Comprobaciones periódicas mensuales y/o quincenales
Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Vegetación y hàbitats // Fauna // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación del cumplimiento del Protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos tóxicos y peligrosos (medidas de protección necesarias para proteger el subsuelo, material absorbente, dispositivos de contención de derrames)	Semanal
Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Fauna // Vegetación y hàbitats	Comprobación de la ejecución de las prospecciones de fauna y flora. Control de los registros de los trabajos. Registro del reconocimiento del emplazamiento antes del comienzo de las obras y del seguimiento en la fase de construcción del proyecto, y, en su caso, tomar las medidas adicionales necesarias. Control de potenciales especies invasoras.	Previo al inicio de las obras y mensual a lo largo de las obras
Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Inspección visual de la efectiva instalación de rampas y de su eficacia	Diaria (durante zanja abierta)
Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna // Vegetación y hàbitats // Espacios protegidos o elementos de interés natural	Comprobación de la ejecución de la vigilancia en obra de fauna y flora. Control de los registros de los trabajos, y en su caso, de la toma de las medidas adicionales necesarias. Control de potenciales especies invasoras durante el desbroce y en las operaciones de restauración, y, en su caso, se apuntarán medidas adicionales para su eliminación.	Mensual
Restricción de obras en época de cría	Fauna	Comprobar que no se realizan obras entre durante la época de cría (de febrero a agosto).	Semanal.
Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hàbitats // Fauna // Edafología // Geología, geomorfología y topografía // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Inspección visual del correcto jalonamiento y delimitación de la zona de obras	Continuo
Vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Inspección visual del estado de la malla cinegética y de los pasos de fauna habilitados	Semanal
Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hàbitats	Supervisión del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (medios de protección, formación del personal de obra y señalización)	Semanal, quincenal y/o mensual
Gestión de la producción de residuos	Edafología // Hidrología, hidromorfología e hidrogeología // Recursos Naturales	Comprobar la adecuada segregación, almacenamiento y gestión de residuos	Diaria y/o semanal
Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía // Edafología // Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Supervisar en obra el cumplimiento de las actuaciones pautadas por la medida	Mínimo quincenal y a diario en la fase de mayor intensidad de trabajos
Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobar que se dispone de los sistemas y elementos (drenajes, arquetas, bombas de extracción,) para evitar desbordamientos, minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, etc., y verificar su correcto funcionamiento	Al inicio y periódica (quincenal) durante las obras
Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico	Control y seguimiento de prospección arqueológica previa al inicio de las obras; vigilancia de las obras de remoción sobre la aparición elementos de patrimonio cultural en los que se presuma algún valor	Al inicio y diario durante las obras en el momento de apertura de zanjas
Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía	Control de las zonas de acopios, alturas y ubicación, minimizando impactos paisajísticos de acuerdo con la medida pautada	En el momento de generación de acopios
Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes // Vegetación y hàbitats	Verificar las condiciones de los accesos y viales internos. Comprobación del aprovechamiento al máximo la red de caminos y accesos existentes	Quincenal
Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	Control del consumo de recursos naturales (agua, combustibles, tierra vegetal...)	Diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y quincenales con carácter general para el resto de recursos
Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica	Realizar mediciones de ruido y verificar que se está dentro de los límites legales	Puntualmente
Favorecer la economía local	Medio socioeconómico	Registro de la contratación de personal y de servicios de los municipios de la zona	Al inicio y durante las obras
Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología // Vegetación y hàbitats	Comprobar la ubicación y delimitación de las áreas de acopio de tierras inertes	Al inicio y durante las obras
Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	Control de las condiciones de operaciones de carga y descarga de material pulverulento	Al inicio y durante las obras
Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	Comprobar formación de los trabajadores en buenas prácticas de conducción	Al inicio y puntualmente
Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	Registro de consumo de combustible (litros)	Quincenales
Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable	Calidad del aire y clima	Control del tipo de combustible utilizado por la maquinaria	Al inicio y comprobación durante las obras
Condiciones en cruce con aguas superficiales	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación de las condiciones pautadas por la medida. Registro de incidencias y en su caso, propuesta de medidas de protección adicionales.	Previo al inicio de obra y diario hasta el final de las obras en cruces y entorno de cauces.
Empleo de barreras antiturbidez	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Colocación y mantenimiento de barreras antiturbidez en las zonas de obra cercanas a cuerpos de agua, asegurando su adecuada instalación para evitar la propagación de sedimentos en el agua.	Inspección continua durante las actividades que puedan generar turbidez.
Restauración de zonas afectadas	Vegetación y hàbitats	Comprobación de la adecuada restauración de zonas desbrozadas	Al iniciar las obras y actuación puntual en la fase final, previo al cese de las obras
Rehabilitación de áreas afectadas	Geología, geomorfología y topografía // Edafología	Comprobar la implementación de las acciones de la medida descrita	Fase final, previo al cese de las obras
Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología // Vegetación y hàbitats	Comprobación de la restitución de suelos y revegetación	Fase final de obras
Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hàbitats	Control de la acumulación de polvo sobre la vegetación y pautado de los riegos	Quincenal
Compensación por pérdida de hàbitats de interés comunitario	Vegetación y hàbitats	Restablecimiento de un % mínimo del hábitat perdido, garantizando la presencia de especies clave y su funcionalidad. El seguimiento de las actuaciones de erradicación de especies exóticas invasoras y la recuperación de los hàbitats ribereños se establecerá en función de los preceptos técnicos acordados con la CHE.	Monitoreo anual de la recuperación de los hàbitats durante un periodo mínimo de 5 años. La periodicidad y registro de datos se acordará con la CHE.

I.13. Anexos

Se adjuntan como estudios específicos los siguientes anexos en el presente EsIA, a los que se añaden los planos y un reportaje fotográfico a continuación:

- **Estudio específico de repercusiones del Proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000**, bien sean efectos directos o indirectos sobre los hábitats y especies clave, los objetivos de conservación del espacio o la coherencia de la propia red.
- **Estudio sobre efectos en las masas de agua**, para evaluar posibles repercusiones del Proyecto sobre masas de agua superficiales y subterráneas y la identificación de medidas preventivas y correctoras. Es importante señalar que en este EsIA no se evalúan los consumos, características de vertidos, ni otros aspectos relacionados con la operación del centro de datos en sí, sino exclusivamente la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior.
- **Estudio sobre calidad del aire** en el entorno del proyecto para analizar el potencial impacto del Proyecto, a partir del que se han establecido las pertinentes medidas mitigadoras.
- **Estudio acústico**, para analizar los niveles de ruido y vibraciones generados por las actividades de construcción y operación de la infraestructura hidráulica para asegurar el cumplimiento de los límites normativos. A partir del estudio se propone como medida preventiva la instalación de pantallas acústicas.
- **Estudio básico patrimonial**, para identificar la existencia de bienes patrimoniales inventariados en el ámbito de estudio, y valorar la potencial afección sobre los mismos.

Se añaden como anexos la identificación de la legislación aplicable y la bibliografía empleada a lo largo de este EsIA.

I.14. Conclusión del Estudio de Impacto Ambiental

Dados los resultados obtenidos en la evaluación realizada, se considera que el Proyecto es **compatible con el medio y, tras la aplicación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, no generará impactos negativos significativos.**

PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN

AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO II. PLANOS

31 de octubre 2024

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

Álex Monje
Consultor Ambiental y especialista en SIG

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

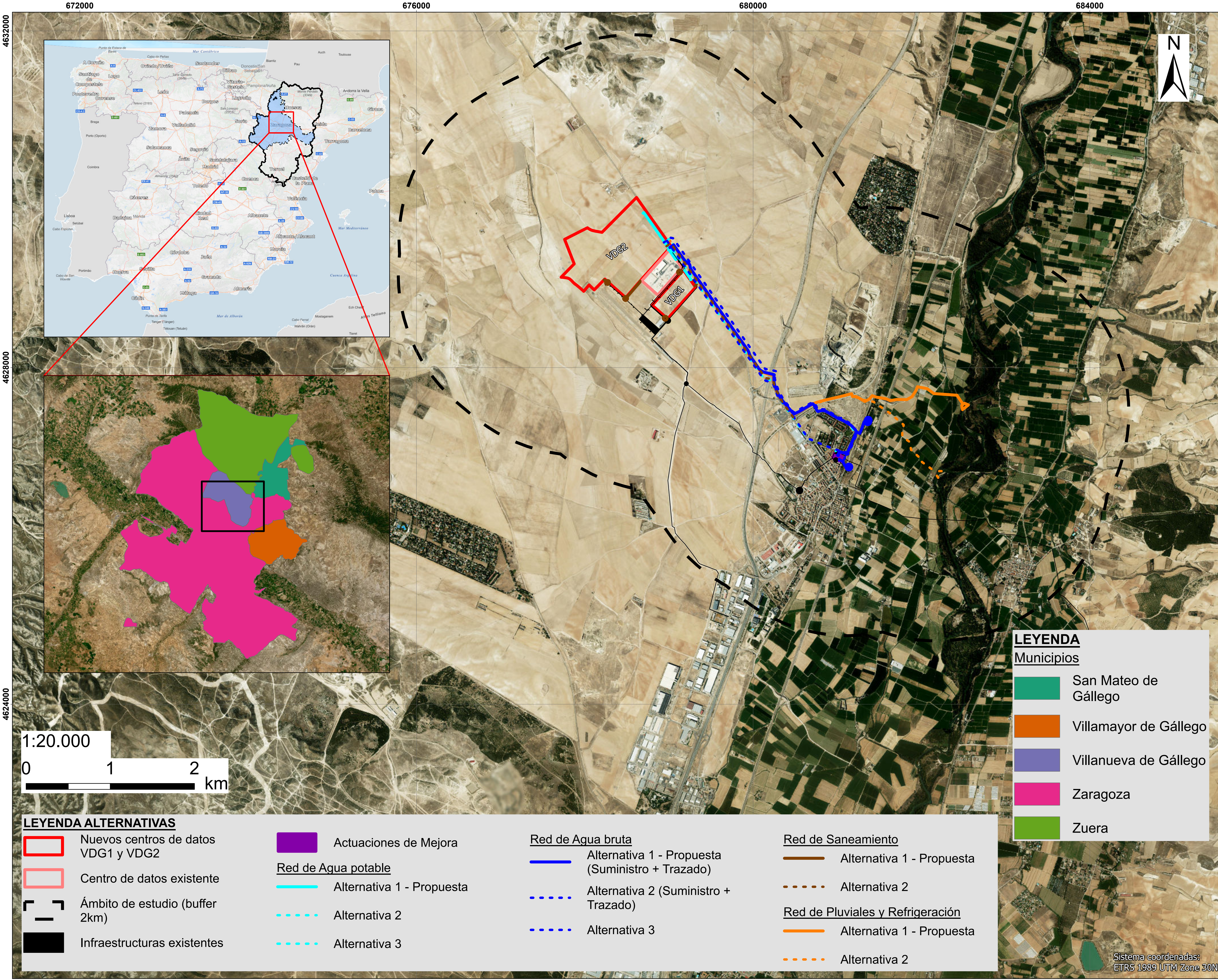
T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Índice de planos

- 1 Localización y delimitación del Proyecto
- 2.1 Descripción del Proyecto: Vista general de todas las infraestructuras
- 2.2 Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua potable
- 2.3 Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua de refrigeración industrial
- 2.4 Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas residuales sanitarias
- 2.5 Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas pluviales y de refrigeración
- 3 Hidrología: masas de agua superficial y subterránea, Dominio Público Hidráulico y red fluvial a 1:25000
- 4 Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000
- 5 Hábitats de Interés Comunitario según inventario y según prospección de campo
- 6 Patrimonio cultural y arqueológico y vías pecuarias



UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS
- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS
- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernández
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES
/ LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS
- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN
VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE
GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto / Project:
Título de Plano / Sheet Title:

Issue	Fecha y Descripción / Date & Description
△	28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

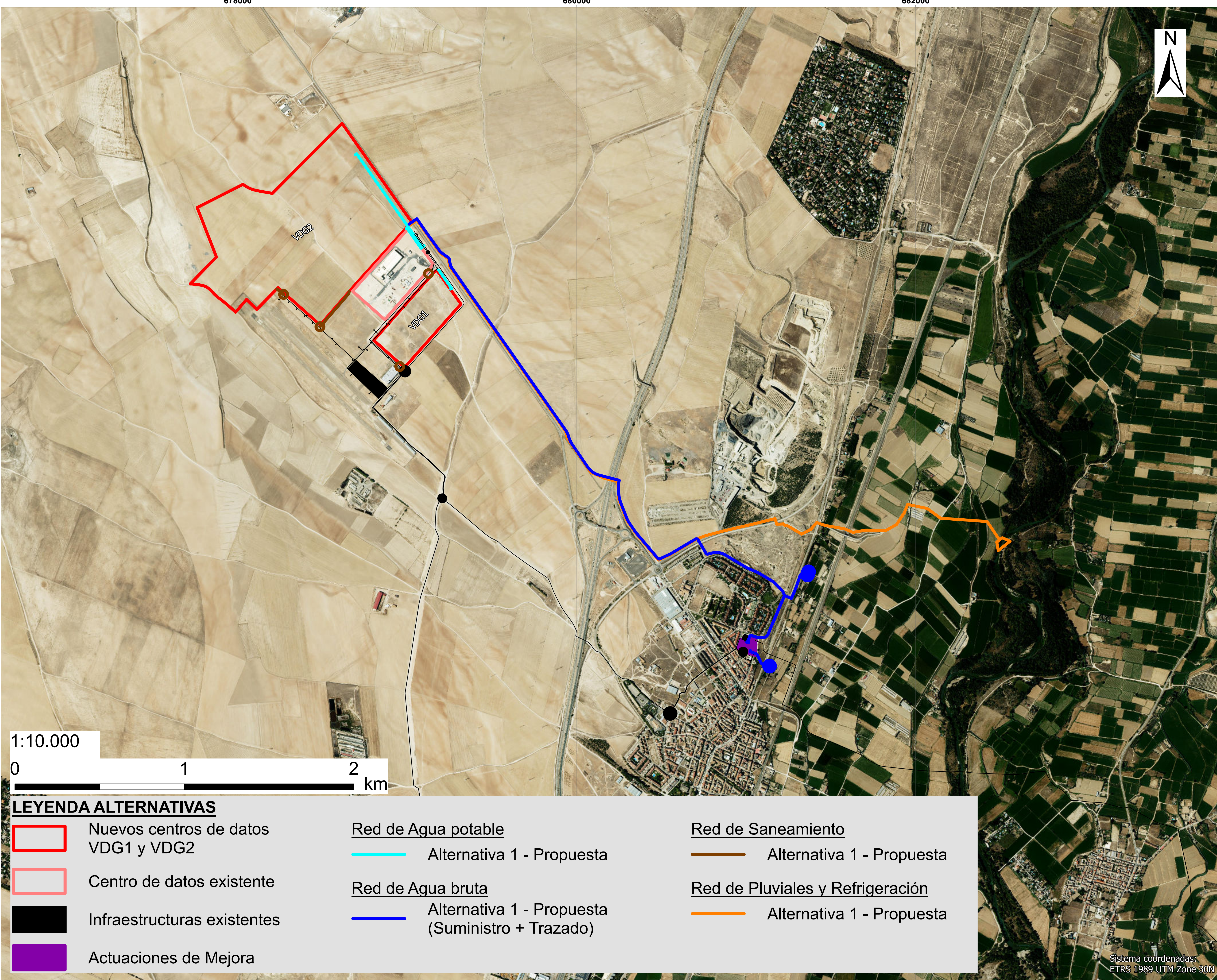
NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE:	28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN:	A.M.
DISEÑADO / ENGINEER:	D.C.
APROBADO / APPROVED:	G.F.
Nº PLANO / DRAWING NO.	1
REV.	

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.

This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N



LEYENDA ALTERNATIVAS

Nuevos centros de datos VDG1 y VDG2

Centro de datos existente

Infraestructuras existentes

Actuaciones de Mejora

Red de Agua potable

Alternativa 1 - Propuesta

Red de Agua bruta

Alternativa 1 - Propuesta (Suministro + Trazado)

Red de Saneamiento

Alternativa 1 - Propuesta

Red de Pluviales y Refrigeración

Alternativa 1 - Propuesta

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Serís
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS

- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS

- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS

- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernández
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS

- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:

PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: VISTA GENERAL DE TODAS LAS INFRAESTRUCTURAS

Issue

△ Fecha y Descripción / Date & Description

28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN: A.M.

DISEÑADO / ENGINEERED: D.C.

APROBADO / APPROVED: G.F.

REV.

Nº PLANO / DRAWING NO.

2.1

Este plano y todo el diseño, detalles, diseños e innovaciones incluidos en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.

This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N

678000

679000

680000

4630000

4629000

4628000



UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Serís
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS
- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS
- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernandez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES
/ LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS
- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN
VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE
GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE

Issue
△ Fecha y Descripción / Date & Description
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: D.C. APROBADO / APPROVED: G.F.

Nº PLANO / DRAWING NO. 2.2 REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (a menos que figure en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva toda la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.
This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

1:5.000

0 1 km

LEYENDA ALTERNATIVAS

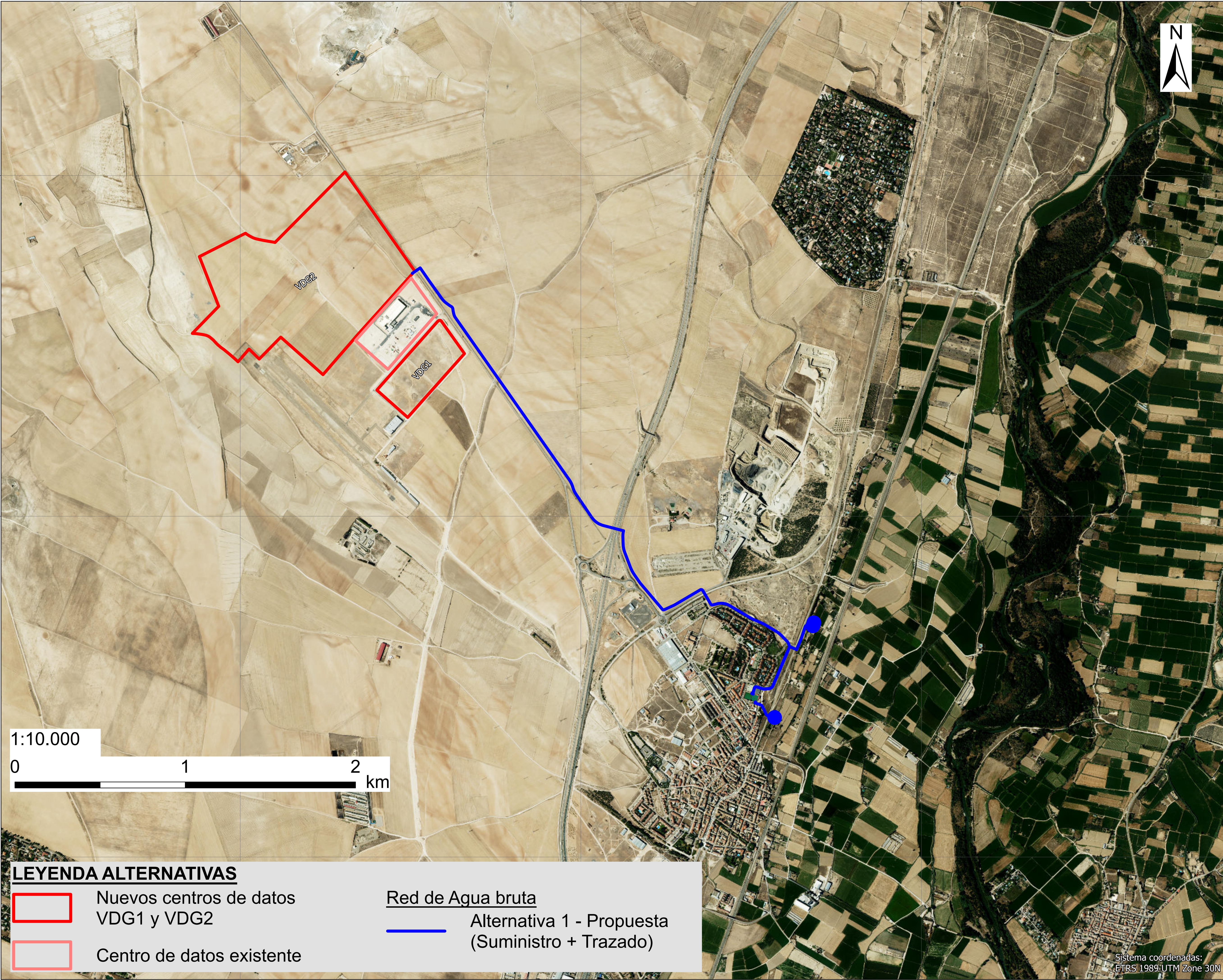
Nuevos centros de datos
VDG1 y VDG2

Centro de datos existente

Red de Agua potable

Alternativa 1 - Propuesta

Sistema coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N



UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sanchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS
- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martinez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS
- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernandez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS
- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT
AECOM
CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE SUMINISTRO DE AGUA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

Issue
△ Fecha y Descripción / Date & Description
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: D.C. APROBADO / APPROVED: G.F.

Nº PLANO / DRAWING NO. 2.3

REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, diseños o innovaciones incluidos en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva toda la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.
This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

LEYENDA ALTERNATIVAS

Nuevos centros de datos VDG1 y VDG2

Centro de datos existente

Red de Agua bruta

Alternativa 1 - Propuesta (Suministro + Trazado)

Sistema coordenadas:
ETRS 1989:UTM Zone 30N

678000

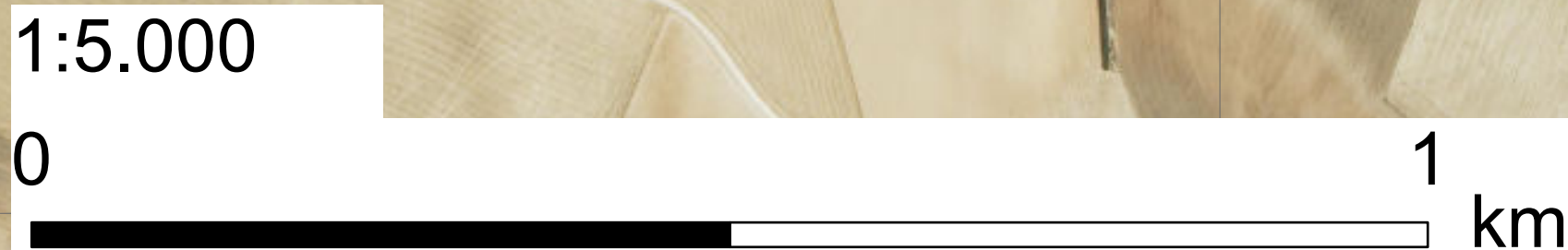
679000

680000

4630000

4629000

4628000



Nuevos centros de datos
VDG1 y VDG2

Centro de datos existente

Red de Saneamiento

Alternativa 1 - Propuesta

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS

- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS

- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS

- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernandez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES
/ LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS

- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN
VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE
GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE DESCARGA
DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS

Issue
△ Fecha y Descripción / Date & Description
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN:
A.M.

DISEÑADO / ENGINEERED:
D.C.

APROBADO / APPROVED:
G.F.

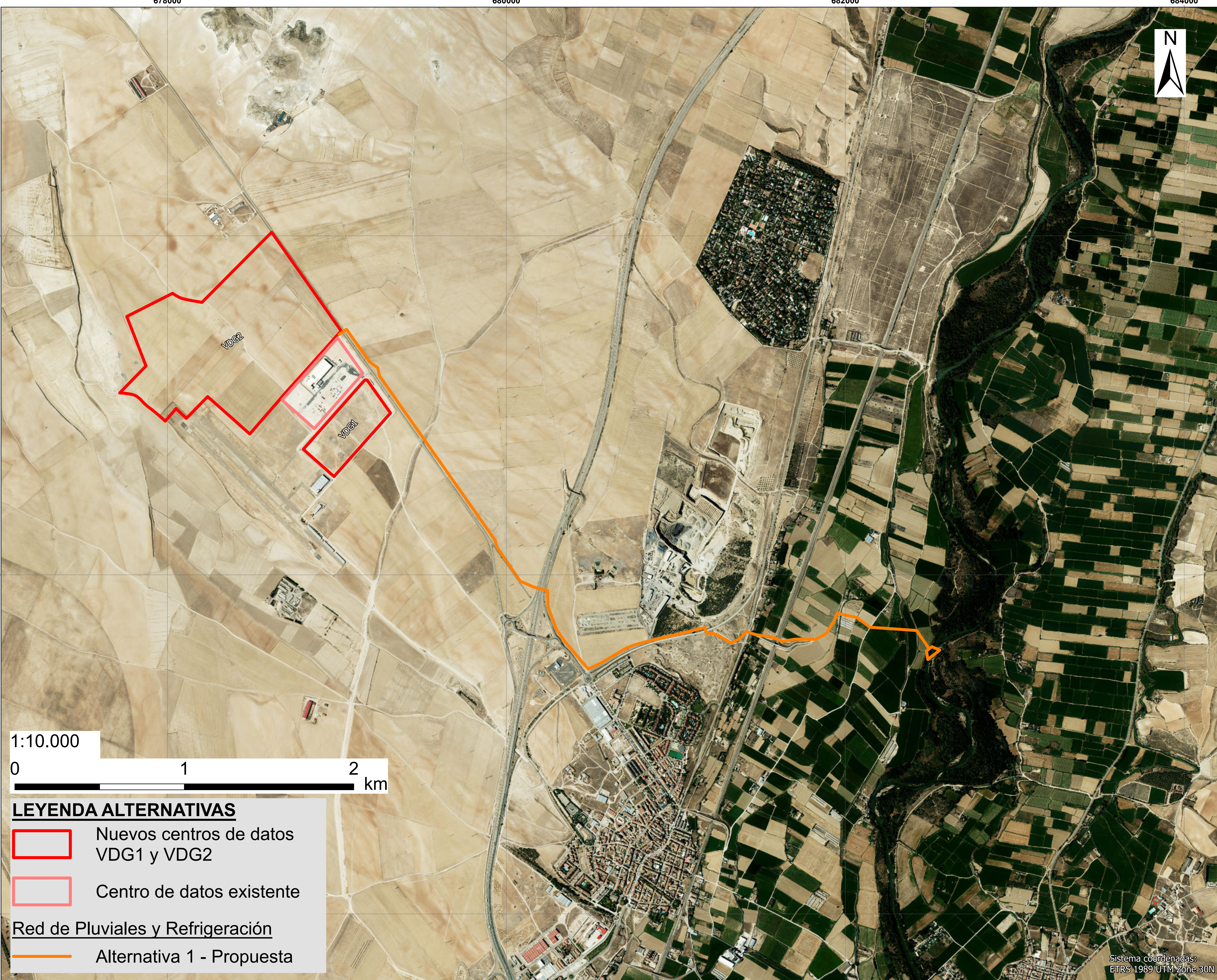
Nº PLANO / DRAWING NO. 2.4

REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, diseños o desarrollos incluidos en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.

This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordinadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N



1:10.000

012 km

LEYENDA ALTERNATIVAS

Nuevos centros de datos
VDG1 y VDG2

Centro de datos existente

Red de Pluviales y Refrigeración

Alternativa 1 - Propuesta

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS

- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS

- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS

- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernández
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES
LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS

- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN
VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE
GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: PROPUESTA DE DESCARGA
DE AGUAS PLUVIALES Y DE REFRIGERACIÓN

Issue
△ Fecha y Descripción / Date & Description
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024

DIBUJADO / DRAWN:
A.M.

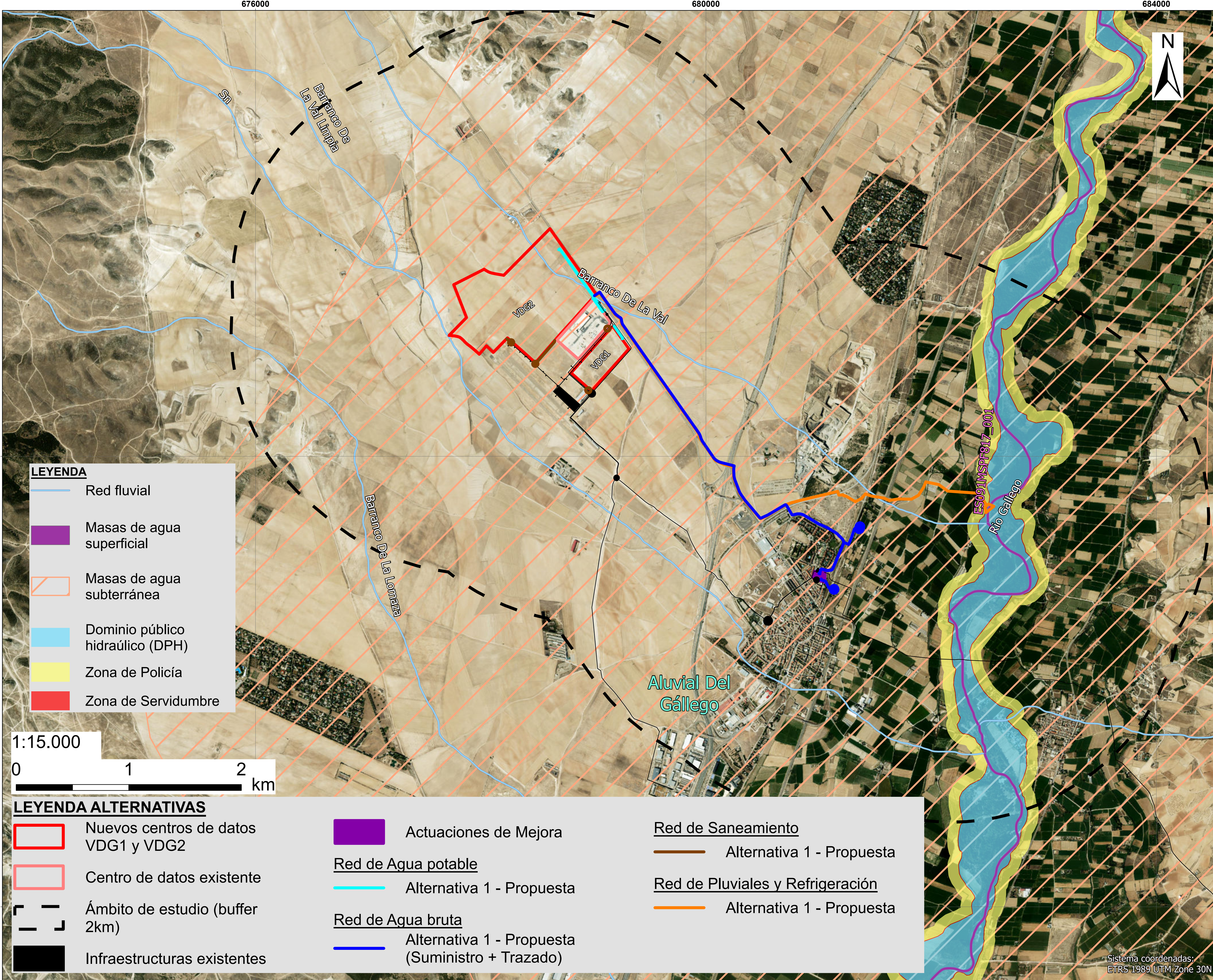
DISEÑADO / ENGINEERED:
D.C.

APROBADO / APPROVED:
G.F.

Nº PLANO / DRAWING NO. 2.5

REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva toda la propiedad intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.
This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.



LEYENDA

- Red fluvial
- Masas de agua superficial
- Masas de agua subterránea
- Dominio público hidráulico (DPH)
- Zona de Policía
- Zona de Servidumbre



LEYENDA ALTERNATIVAS

	Nuevos centros de datos VDG1 y VDG2		Actuaciones de Mejora	<u>Red de Saneamiento</u>		Alternativa 1 - Propuesta	
	Centro de datos existente	<u>Red de Agua potable</u>		Alternativa 1 - Propuesta	<u>Red de Pluviales y Refrigeración</u>		Alternativa 1 - Propuesta
	Ámbito de estudio (buffer 2km)	<u>Red de Agua bruta</u>		Alternativa 1 - Propuesta (Suministro + Trazado)			
	Infraestructuras existentes						

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS

- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS

- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS

- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS

- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernandez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS

- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL / CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:
HIDROLOGÍA: MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA, DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y RED FLUVIAL A 1:25000

Issue	Fecha y Descripción / Date & Description
△	28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

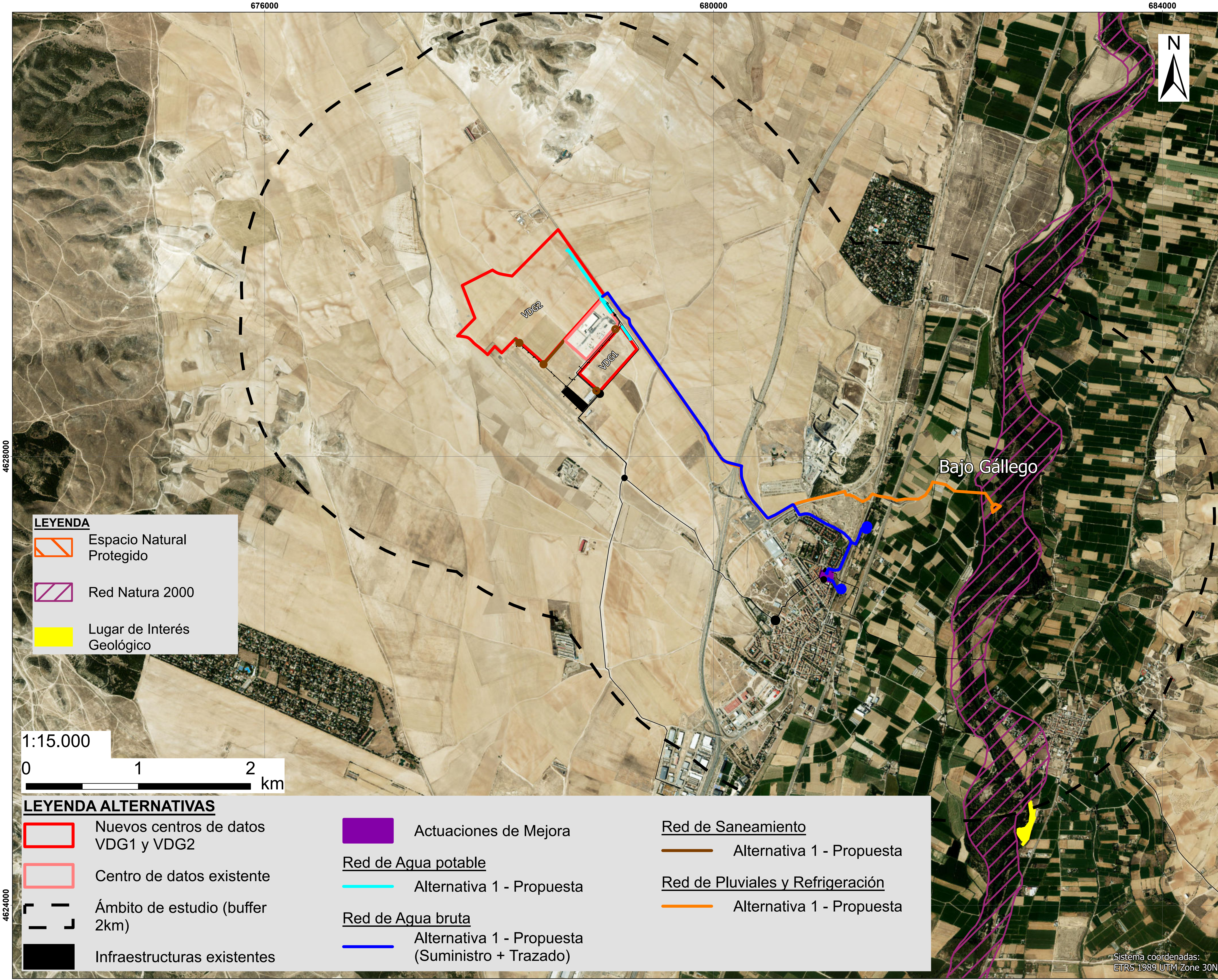
NO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN / NOT VALID FOR CONSTRUCTION

FECHA / DATE:	28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN:	AM
DISEÑADO / ENGINEERED:	D.E.
APROBADO / APPROVED:	G.F.
Nº PLANO / DRAWING NO.	3
REV.	

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.

This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N



LEYENDA

- Espacio Natural Protegido
- Red Natura 2000
- Lugar de Interés Geológico

1:15.000

0 1 2 km

LEYENDA ALTERNATIVAS

	Nuevos centros de datos VDG1 y VDG2		Actuaciones de Mejora	<u>Red de Saneamiento</u>		Alternativa 1 - Propuesta	
	Centro de datos existente	<u>Red de Agua potable</u>		Alternativa 1 - Propuesta	<u>Red de Pluviales y Refrigeración</u>		Alternativa 1 - Propuesta
	Ámbito de estudio (buffer 2km)	<u>Red de Agua bruta</u>		Alternativa 1 - Propuesta (Suministro + Trazado)			
	Infraestructuras existentes						

UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS
- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS
- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernández
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS
- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

Issue
△ Fecha y Descripción / Date & Description
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

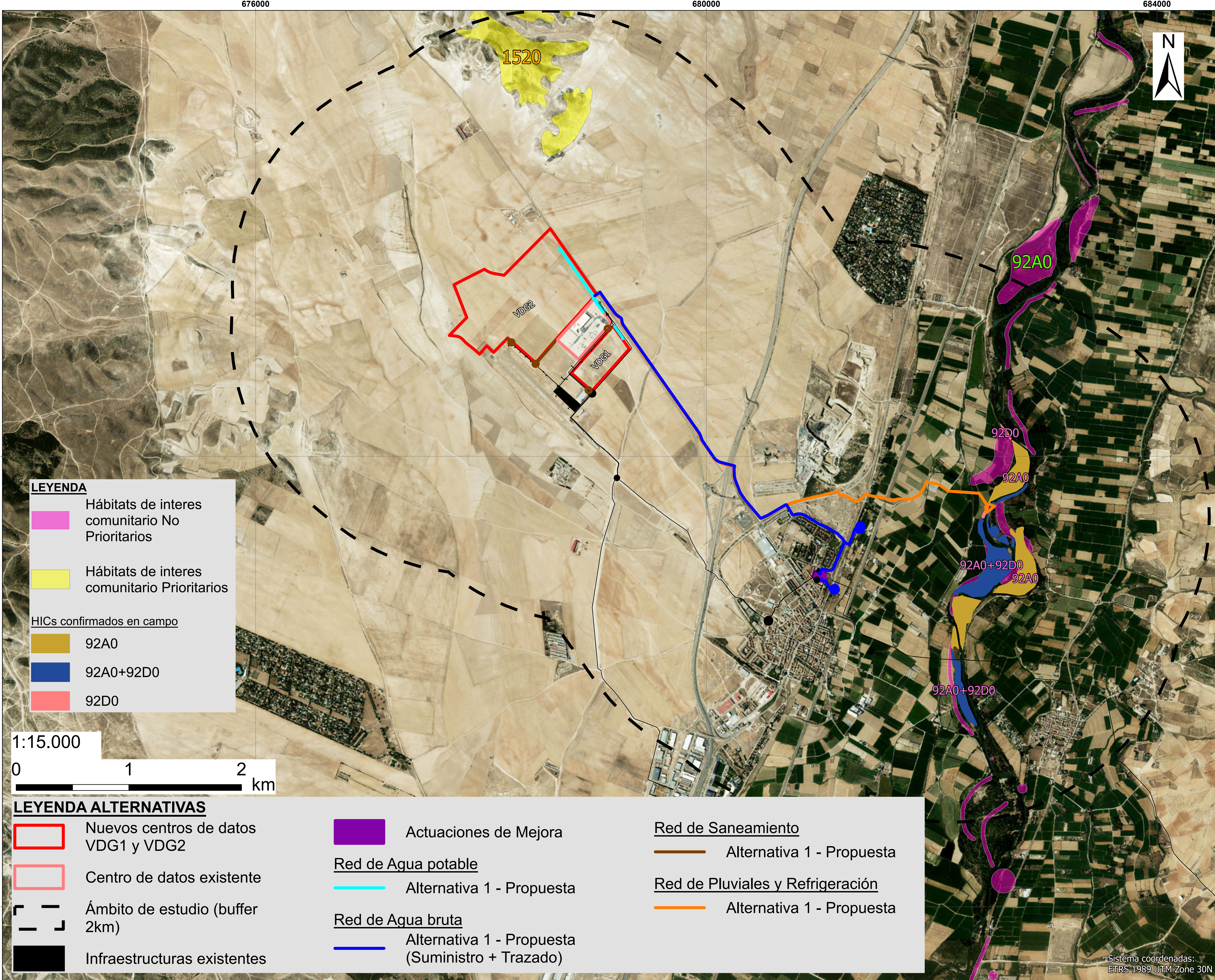
NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: D.C. APROBADO / APPROVED: G.F.

Nº PLANO / DRAWING NO. 4 REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.
This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

Sistema coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 30N



UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS
- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS
- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernandez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES
/ LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS
- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN
VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA
/ PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE
GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:
HÀBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO SEGÚN INVENTARIO Y
SEGÚN PROSPECCIÓN DE CAMPO

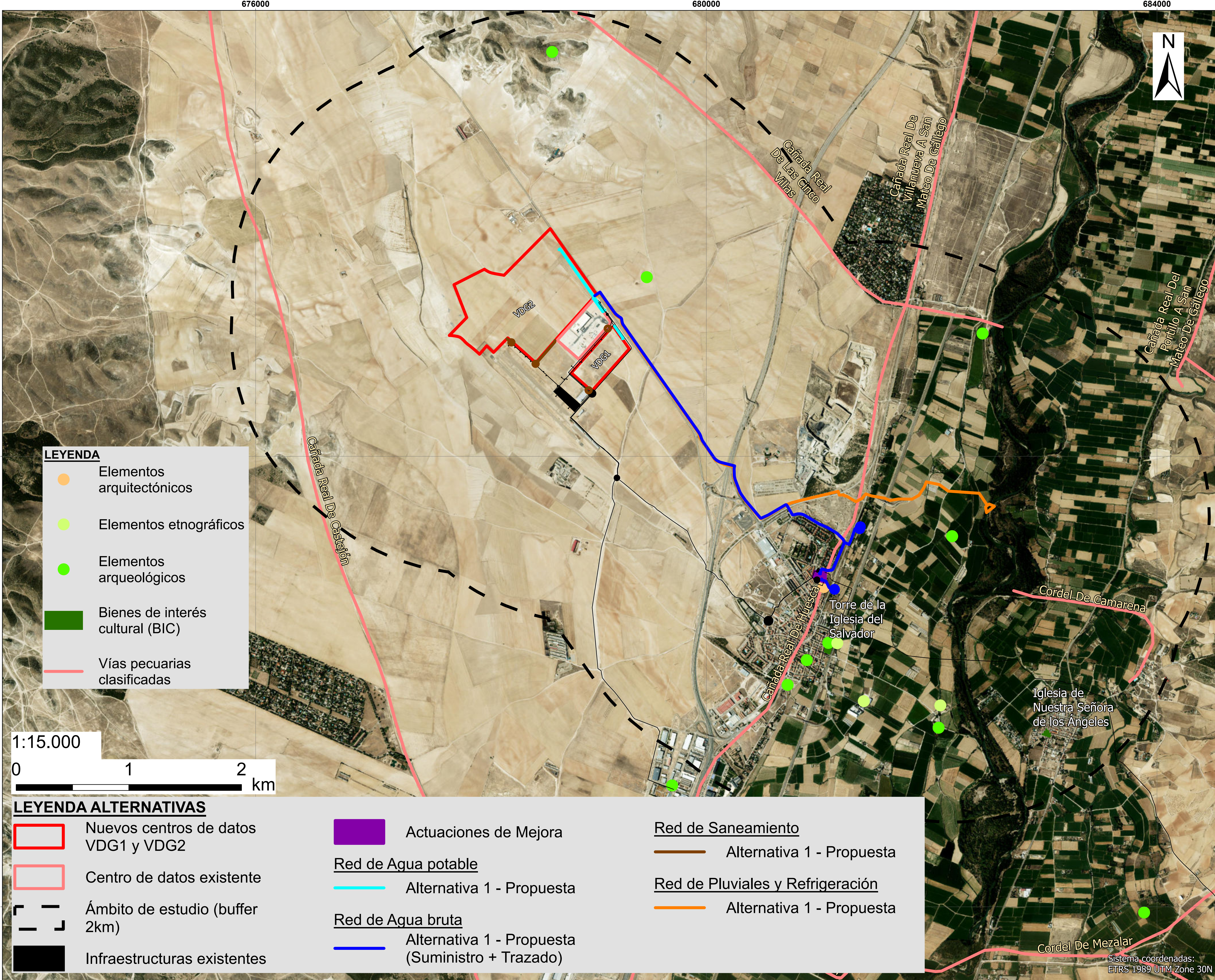
Issue
△ Fecha y Descripción / Date & Description
28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024
DIBUJADO / DRAWN: A.M. DISEÑADO / ENGINEERED: D.C. APROBADO / APPROVED: G.F.
Nº PLANO / DRAWING NO. 5 REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, inventos o desarrollos incluidos en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectuales e industriales derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.
This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.



UBICACIÓN DEL PROYECTO / PROJECT ADDRESS:
VILLANUEVA DE GÁLLEGO

TÉCNICOS HIDRÁULICOS / HYDRAULIC ENGINEERS
- Aut.: Enrique Seris
- Rev.: Leocadio Sánchez
- Ver.: Jose M. Moure
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS MEDIOAMBIENTALES / ENVIRONMENTAL ENGINEERS
- Aut.: Alejandro Monje
- Rev.: Marta Arenas
- Ver.: Mencia Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS GEOTÉCNICOS / GEOTECHNICAL ENGINEERS
- Aut.: Gabriela Padilla/Sebastián Martínez
- Rev.: Cristina Pérez
- Ver.: Alberto Martínez
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS ELÉCTRICOS / ELECTRICAL ENGINEERS
- Aut.: María Casabo
- Rev.: Francisco López
- Ver.: Roberto Fernández
- Apr.: Gloria Figueras

TÉCNICOS PLANEAMIENTO, SERVICIOS Y EXPROPIACIONES / LAND REGISTRY AND URBAN PLAN ENGINEERS
- Aut.: Agustín Velasco
- Rev.: Rafael Elena
- Ver.: David Casero
- Apr.: Gloria Figueras

CONSULTOR / CIVIL CONSULTANT

AECOM

CONFIDENCIAL /
CONFIDENTIAL

Proyecto / Project:
PROYECTO DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. CENTRO DE DATOS EN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. PROYECTO BÁSICO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA / PROJECT OF GENERAL INTEREST OF ARAGÓN. DATA CENTER IN VILLANUEVA DE GÁLLEGO. BASIC PROJECT OF WATER INFRASTRUCTURE

Título de Plano / Sheet Title:
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO Y VÍAS PECUARIAS

Issue	Fecha y Descripción / Date & Description
△	28/10/2024 Proyecto Básico / Basic Project

Sello / Firma / Seal / Signature

NO VÁLIDO PARA
CONSTRUCCIÓN /
NOT VALID FOR
CONSTRUCTION

FECHA / DATE: 28/10/2024	DIBUJADO / DRAWN: A.M.	DISEÑADO / ENGINEERED: D.C.	APROBADO / APPROVED: G.F.
Nº PLANO / DRAWING NO. 6			REV.

Este plano y todo el diseño, detalles, desarrollo e innovaciones incluidas en el mismo son confidenciales y propiedad exclusiva del autor del diseño (la empresa que figura en el plano o de sus empresas subordinadas) que se reserva todas las propiedades intelectual e industrial derivadas del mismo. Queda prohibida la copia, reproducción, distribución y transformación, total o parcial, sin el consentimiento previo y expreso del autor del diseño.

This drawing and all designs, details, inventions or developments covered thereby are confidential and the exclusive property of design owner (or its subsidiaries) which reserves all patent or other rights. Copying, reproduction or duplication, in whole or in part, is forbidden unless expressly authorized by design owner.

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

**TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1
TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

31 de octubre 2024

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

Sandra García
Consultora Ambiental

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Fotografía 1

Vista junto a la carretera N-330A, al norte del núcleo de Villanueva de Gállego. Cultivos de pino carrasco.

X: -0,822105

Y: 41,780083



Fotografía 2

Vista de la zona de herbazal-pastizal localizada inmediatamente al norte del núcleo de Villanueva de Gállego, a unos 20 m del trazado previsto para el suministro de agua de proceso.

X: -0,8235

Y: 41,778733



Fotografía 3

Vista del área junto a la Avenida Federico García Lorca, a la derecha. A 8 m del trazado previsto para la conducción de agua de proceso.

X: -0,823536

Y: 41,778613



Fotografía 4

Hilera de chopos bordeando el límite sureste del municipio. Zona prevista para las conducciones de agua de proceso que conectan los nuevos pozos al norte con las instalaciones municipales existentes.

X: -0,82087

Y: 41,773888



Fotografía 5

Vista del depósito de agua existente en las instalaciones municipales, desde la parcela situada al este de las mismas.

X: -0,820971

Y: 41,773398



Fotografía 6

Plantación de pino carrasco, situada al norte de la carretera N-330A.

X: -0,817551

Y: 41,782203



Fotografía 7

Vista de la acequia del Rabal, con presencia de la especie exótica invasora *Arundo donax*.

X: -0,809293

Y: 41,771495



Fotografía 8

Vista de la vegetación de ribera en la margen izquierda del río Gállego, a unos 800 m aguas abajo del punto de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. En esta área se observó la presencia de la especie invasora *Arundo donax*.

X: -0,808268

Y: 41,77158



Fotografía 9

Vista de la vegetación de ribera del río Gállego desde las parcelas de cultivos adyacentes, a unos 150 m al sur del trazado previsto para las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

X: -0,805061

Y: 41,777996



Fotografía 10

Vista de la vegetación de ribera del río Gállego, a unos 100 m al sur del trazado previsto para las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

X: -0,804588

Y: 41,778086



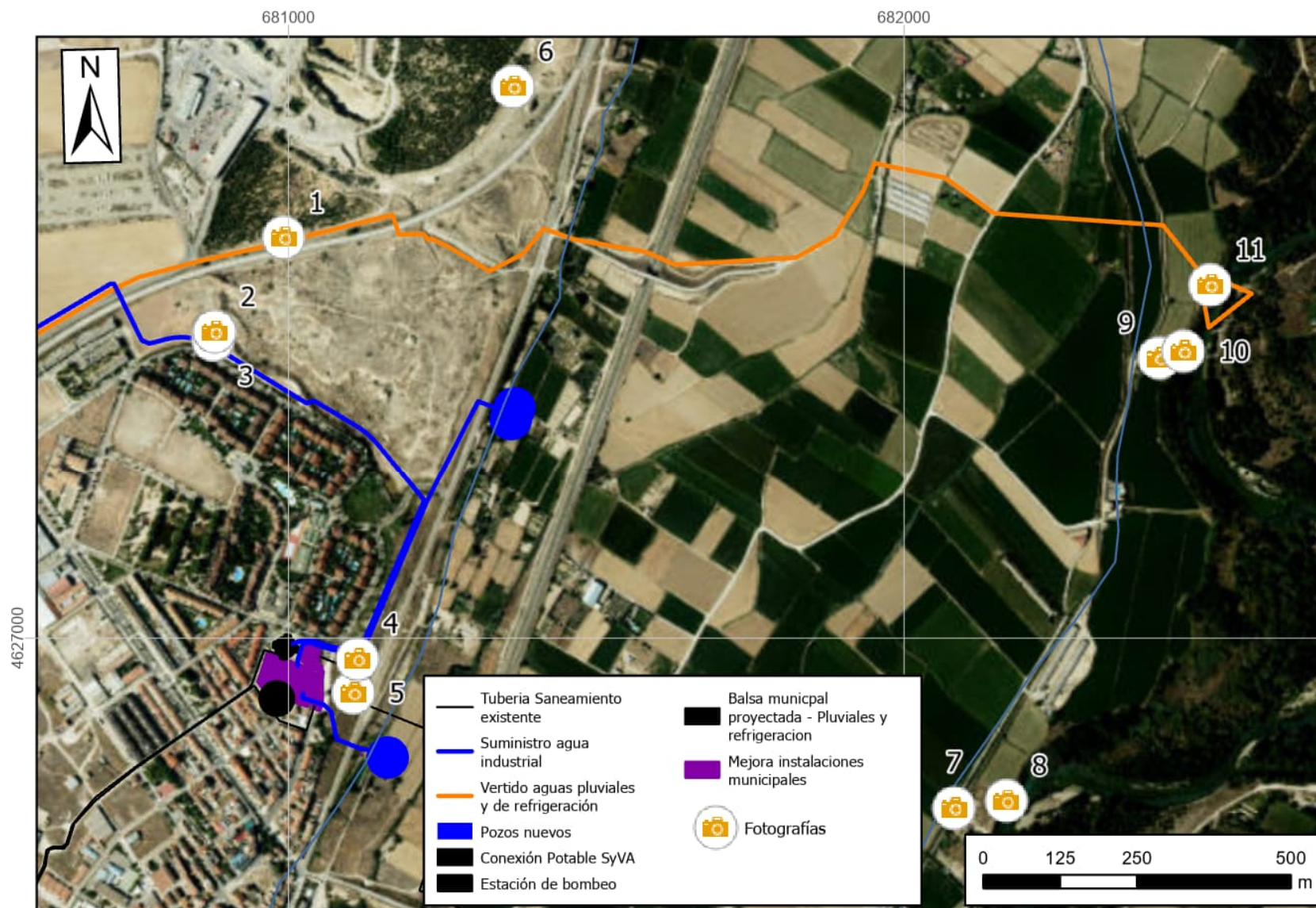
Fotografía 11

Vegetación de ribera en el punto de inserción al cauce del río Gállego de la conducción de vertidos de aguas pluviales y de refrigeración.

X: -0.8040700

Y: 41.7789400





**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

**ANEXO IV. EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES A
ESPACIOS RED NATURA 2000**

31 de octubre 2024

Preparado por

Ciruelos, Maria
Digitally signed by Ciruelos, Maria
DN: cn=Ciruelos, Maria, ou=UKCRD1,
email=Maria.Ciruelos@aecom.com
Reason: I am the author of this
document
Date: 2024.10.25 14:44:41 +02'00'

María Ciruelos
Consultora Ambiental

Revisado por

Arenas Romasanta, Marta
Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta
DN: cn=Arenas Romasanta, Marta,
ou=ESMAD1,
email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com
Date: 2024.10.25 14:42:04 +02'00'

Marta Arenas
Jefa de Proyecto Ambiental

Verificado por

Lucas Garcia, Alberto
Digitally signed by Lucas Garcia, Alberto
DN: cn=Lucas Garcia, Alberto,
ou=ESMAD1,
email=Alberto.LucasGarcia@aecom.com
Date: 2024.10.25 14:50:45 +02'00'

Alberto Lucas
Experto en biodiversidad

Aprobado por

Figueras, Gloria
Digitally signed by Figueras, Gloria
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=
ESMAD1, email=Gloria.Figueras
@aecom.com
Date: 2024.10.28 17:26:44 +01'00'

Gloria Figueras
Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

María Ciruelos
Consultora Ambiental

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Contenidos

IV. 1. Introducción	5
Objeto del estudio.....	5
Justificación.....	5
Alcance	6
IV. 2. Metodología.....	6
Evaluación de repercusiones.....	7
Información disponible consultada.....	8
IV. 3. Descripción del Proyecto	9
Antecedentes	9
Descripción del Proyecto.....	9
Ubicación del Proyecto	9
Alternativa seleccionada	10
Descripción de las obras.....	11
IV. 4. Identificación de espacios potencialmente afectados	11
ZEC Bajo Gállego.....	12
Conectividad y coherencia ecológica.....	18
IV. 5. Potencial afección del Proyecto a la RN2000	19
Identificación y caracterización de potenciales impactos sobre los objetivos de conservación de la ZEC Bajo Gállego.....	19
Evaluación y cuantificación de los posibles impactos sobre los objetivos de conservación de los Espacios RN2000.....	22
Consideración de impactos sinérgicos con otros proyectos, planes o programas	25
Evaluación global de los impactos.....	27
IV. 6. Medidas preventivas y correctoras y/o compensatorias	28
Fase de construcción.....	28
Fase de operación y mantenimiento	30
IV. 7. Seguimiento y vigilancia en fase de construcción y explotación.....	30
IV. 8. Síntesis de resultados y conclusiones	30
Apéndice A. Hábitats y especies de la Directiva Hábitats	32

Figuras

Figura 2-1. Esquema de aplicación del sistema de condiciones para la evaluación de repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario de la RN2000. Fuente: MITECO, 2018.	7
Figura 3-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, a partir de datos de ICE Aragón10	
Figura 3-2: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos VDG1-VDG2. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM, 2024)	11
Figura 4-1: Localización de espacios protegidos de la Red Natural 2000 respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	12
Figura 4-2. Localización de los espacios considerados para analizar la coherencia de la RN2000 en el entorno del Proyecto Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón	18

Tablas

Tabla 4-1. Espacios potencialmente afectados por el Proyecto.....	12
Tabla 5-1. Identificación de potenciales impactos sobre los taxones clave de la ZEC "Bajo Gállego".....	19
Tabla 5-2. Superficie de HICs afectados por las actuaciones del Proyecto. Fuente: AECOM.	21
Tabla 5-3. Factores ambientales potencialmente afectados por el Proyecto en fase de construcción y explotación.	21
Tabla 5-4. Análisis de los elementos del proyecto y los objetivos de conservación de la ZEC "Bajo Gállego".....	22
Tabla 5-5. Proyectos identificados dentro del buffer de 2 km respecto al Proyecto. Fuente: AECOM a partir de las fuentes consultadas, 2024.	26
Tabla 8-1. Conclusiones del análisis del impacto de los elementos del proyecto y los objetivos de conservación de la ZEC "Bajo Gállego".	31
Tabla 8-2. Hábitats presentes en el espacio protegido ZEC "Bajo Gállego", incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats (92/43/CEE).	34
Tabla 8-3. Especies presentes en el espacio protegido ZEC "Bajo Gállego" en el Anexo II de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y catálogos o listados de protección nacionales y autonómicos.	34

Anexo IV Informe de evaluación de repercusiones del Proyecto sobre espacios de la Red Natura 2000

IV. 1.Introducción

Objeto del estudio

El objeto de este estudio es valorar la afección de la alternativa propuesta de trazado para todos los sistemas de agua, tanto de abastecimiento (suministro de agua potable y de proceso), como de saneamiento (vertido de aguas residuales, pluviales y de refrigeración) en estudio del nuevo proyecto de infraestructura hidráulica para los Centros de Datos de Villanueva de Gállego, Zaragoza, Aragón, España (VDG1 y VDG2, en adelante, el Proyecto), sobre los espacios de la Red Natura 2000 (RN2000 en adelante) localizados en su entorno.

Así, cualquier hecho o suceso que contribuya a la reducción apreciable de la superficie ocupada por un hábitat de interés comunitario presente en un espacio RN2000 y/o a cualquier empeoramiento de las condiciones necesarias para el mantenimiento a largo plazo de su estructura y función, así como el estado de conservación de las especies asociadas al mismo, se considera un deterioro en el estado de conservación del espacio que podría suponer una afección sobre su integridad como parte de la RN2000.

En este sentido, dentro del ámbito de estudio del proyecto (2 km en torno a los límites del área de Proyecto) se encuentra el espacio RN2000 Zona de Especial Conservación (ZEC) "Bajo Gállego". Además, las conducciones de saneamiento para aguas pluviales y de refrigeración de los nuevos centros de datos se localizan en una sección dentro del espacio RN2000 ZEC "Bajo Gállego", considerándose una afección directa sobre este espacio.

Justificación

La evaluación de repercusiones sobre RN2000 se aplica a todos los proyectos que puedan tener efectos significativos sobre la RN2000, según lo dispuesto en los apartados 2, 3 y 4 del Artículo 6 de la **Directiva 92/43/CEE** ("Directiva Hábitats"¹), ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, sin tener relación directa con la gestión del lugar o ser necesarios para la misma. En este sentido, cualquier proyecto que pudiera afectar a estos espacios, tanto de manera directa como indirecta, debe evaluar las repercusiones del proyecto, de manera que pueda garantizarse la ausencia de efectos significativos sobre los mismos.

La Directiva Hábitats tiene como objeto garantizar la supervivencia a largo plazo de la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales incluidos en su Anexo I y de las especies de fauna y flora silvestres incluidas en su Anexo II. Para ello se han seleccionado por la Unión Europea unos Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que, una vez declarados oficialmente por los Estados y aprobados sus planes de gestión, pasan a denominarse Zonas Especiales de Conservación (ZEC). La RN2000 está formada, además de por los LIC/ZEC, por Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva 2009/147/CE ("Directiva Aves"²). Esta Directiva tiene, como uno de sus objetivos, preservar, mantener o restablecer las aves y los hábitats donde habitan.

Estas Directivas han sido traspuestas a la legislación española a través de la **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la RN2000 en España, y que se modifica mediante la Ley 33/2015, de 21 de septiembre (Artículo 46, Medidas de conservación de la RN2000). De acuerdo con el artículo 46.4 de dicha Ley, la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre la RN2000 resulta obligatoria para el caso de proyectos que se lleven a cabo dentro de los límites de los lugares de la RN2000, y que, sin tener relación directa con su gestión, "puedan afectar³ de forma apreciable a las especies o hábitats de

¹ Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

² Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres

³ Según aclaraciones en la Guía de MAPAMA (2018), que se aprecia que existe posibilidad de afección. Es la "posibilidad" de afección la que desencadena la necesidad de realizar una adecuada evaluación de repercusiones, cuyas conclusiones otorguen un nivel de seguridad apropiado para la posterior toma de decisiones. Entendiéndose el concepto de "efecto apreciable" similar a "impacto significativo", el cual es definido en la Ley 21/2013, en su artículo 5.2b, y ampliado por la jurisprudencia comunitaria (STJ/CE, C-258/11), como toda alteración permanente o de larga duración y que pueda suponer

interés comunitario⁴ que son objeto de conservación en algún lugar de la RN2000, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos”.

Por otro lado, la Ley **21/2013**⁵, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, establece en su disposición adicional séptima (Evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000) que cualquier proyecto que pueda afectar de forma apreciable a un espacio de la Red Natura 2000 debe someterse a una adecuada evaluación de sus afecciones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar: *“La evaluación de los planes, programas y proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un espacio Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, puedan afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá, dentro de los procedimientos previstos en la presente ley, a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.”*

Alcance

El alcance del presente informe es la evaluación de las potenciales afecciones directas o indirectas sobre la integridad de los espacios RN2000 donde se localiza el Proyecto, tanto sobre las especies como sobre los hábitats que los integran y por los que fueron designados.

El alcance incluye el reconocimiento de los valores naturales por los que se han declarado estos espacios RN2000 y sus objetivos de conservación, mediante estudio bibliográfico complementado con visitas a campo. En función de los resultados del análisis realizado, es objeto también del presente documento informar a la Administración autonómica competente en la gestión de los espacios de la RN2000, para la emisión del correspondiente informe de evaluación de repercusiones sobre estos espacios por parte de las actuaciones proyectadas, atendiendo así a lo señalado en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Por tanto, el presente documento da respuesta a los requisitos de la Ley 42/2007 a la par que complementa la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto, para analizar las potenciales repercusiones del mismo sobre los espacios de la RN2000 potencialmente afectados por el Proyecto.

Los objetivos específicos del presente informe son, conforme con las guías consultadas:

- Identificar los objetivos de conservación potencialmente afectados del lugar RN2000
- Identificar los elementos del proyecto que pueden producir un impacto en el lugar RN2000
- Identificar, caracterizar y valorar los potenciales impactos sobre estos objetivos de conservación del lugar RN2000.
- Establecer medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias (si fueran necesarias) en función de los resultados obtenidos.

IV. 2. Metodología

Para la elaboración de este estudio y la determinación de la potencial afección directa o indirecta del Proyecto a los hábitats y especies objeto de protección de los espacios de la RN2000 localizados en su entorno, se han seguido la guía y recomendaciones de evaluación de afección de proyectos sobre la RN2000 emitidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), habiéndose ajustado la estructura del informe a las mismas. Estas guías son: *“Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario”*, versión enero de 2019, así como la guía *“Recomendaciones sobre información necesaria para incluir una evaluación*

alteraciones de carácter irreparable de un valor natural y, en el caso de espacios RN2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.

⁴ Anexo I de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

⁵ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

adecuada de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.” versión febrero de 2018.

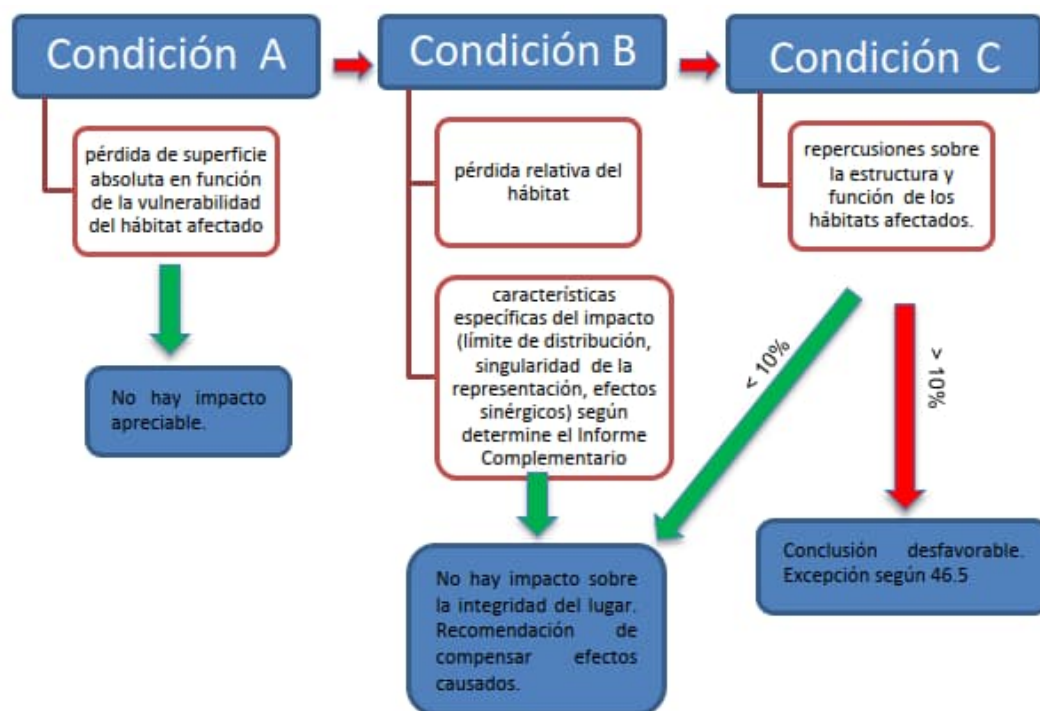
Evaluación de repercusiones

La evaluación de repercusiones del Proyecto sobre la RN2000 se realiza sobre los objetivos de conservación del espacio y la integridad del lugar, así como la coherencia de la RN2000, conforme al Artículo 6.3 de la Directiva Hábitats y la Ley 42/2007.

Las guías señaladas proponen el análisis de las posibles repercusiones del Proyecto sobre los objetivos de conservación del espacio de la RN2000 en base a una serie de criterios objetivos, fijados como umbrales generales.

Se establece que la alteración o destrucción permanente de un hábitat de interés comunitario en un espacio RN2000 puede perjudicar la integridad del área. Por ello, y según la normativa de la Comisión Europea, se hace esencial determinar cuándo un efecto es apreciable y cuándo puede afectar a la integridad del lugar, por lo que se establecen 3 umbrales específicos o condiciones de evaluación (A, B y C) que permiten determinar la existencia de tales efectos apreciables y si esos efectos afectan o no a la integridad del espacio RN2000.

Figura 2-1. Esquema de aplicación del sistema de condiciones para la evaluación de repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario de la RN2000. Fuente: MITECO, 2018.



- La **condición A** considera la superficie absoluta alterada. Para ello, se han establecido umbrales de pérdida de superficie que permiten identificar aquellos proyectos que no suponen un impacto apreciable sobre la integridad de un determinado espacio protegido.
- La **condición B** evalúa la pérdida relativa de superficie, es decir, el impacto residual previsto tras aplicar las medidas correctoras y de mitigación.
- La **condición C** valora qué afecciones son susceptibles de afectar a la integridad ecológica (estructura y función) de los hábitats identificados en el espacio, más allá de las afecciones contempladas en la condición A o B.

En conjunto, la aplicación de estos criterios permite identificar la posible afección a la integridad del lugar, conforme a lo establecido en el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, independientemente de que las actuaciones evaluadas se ubiquen dentro o fuera de los límites de un espacio de la RN2000.

En este contexto, el impacto de un proyecto y las repercusiones que puedan tener sobre el estado de conservación de un espacio de la RN2000 se puede incluir en alguno de los siguientes tres supuestos:

- **Proyectos sin efectos apreciables.** El proyecto no plantea efectos que se consideren apreciables (no hay afecciones residuales superiores a los umbrales determinados o no se han identificado afecciones). Por lo tanto, no requieren una evaluación de repercusiones.
- **Proyectos con efectos apreciables.**
 - Que NO suponen afección a la integridad del Lugar. Ya sea por no superar el umbral **del 1%** de la superficie del espacio RN2000 (condición B) o porque superándolo, no afectan de manera significativa a la estructura y función de los hábitats (condición C).
 - Que SI suponen afección a la integridad del Lugar. Proyectos que superan el umbral de la condición B o aquellos en los que, sin superar el umbral de la condición B, el análisis de repercusiones así lo aconseja.

Información disponible consultada

Para la elaboración del estudio de afecciones a la RN2000 se ha empleado la siguiente información:

- Información sobre los espacios de RN2000 localizados en el entorno de afección del Proyecto:
 - “Formularios normalizados RN2000 para la ZEC⁶ “Bajo Gállego”
 - Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido RN2000 LIC/ZEC - ES2430077 – “Bajo Gállego”⁷.
 - Cartografía oficial de la RN2000 del MITERD y del Gobierno de Aragón.
- **Directiva 2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).
 - Transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995).
 - Los Anexos I, II, III, IV, V y VI de dicho Real Decreto han sido derogados por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad (a su vez modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre) que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva Hábitats.
- **Directiva 92/43/CEE** del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres (Directiva Hábitats).
 - **ANEXO II.** Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
 - **ANEXO IV.** Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
 - **ANEXO V.** Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
 - **ANEXO VI.** Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE):** A nivel estatal, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea el LESRPE, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular. En el seno de este listado se establece e integra el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LESRPE y del CEEAA⁸.

⁶ Formulario Normalizado RN2000 para la ZEC Bajo Gállego. Disponible en:

<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430077>

⁷ Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido RN2000 LIC/ZEC - ES2430077 – “Bajo Gállego”. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/prw/pages/planes/menuEspacio.xhtml>

⁸ 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. BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011. Consultado en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/02/04/139>.

- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas en Aragón.** Este catálogo emana del Decreto 129/2022, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA). Está integrado por las especies que requieren medidas específicas de protección, clasificadas según las mismas categorías (VU y EN) del LESRPE.
- **Inventarios de biodiversidad** y la información actual de la presencia de fauna y flora obtenida a través de las prospecciones de campo realizadas a finales del mes de julio de 2024 en el ámbito del proyecto (Disponibles en el *Capítulo 5 Diagnóstico Ambiental* del EsIA).

IV. 3.Descripción del Proyecto

Antecedentes

La descripción de los antecedentes del Proyecto se recoge en el *Capítulo 1 “Introducción”*, donde se detalla el contexto, la justificación y los objetivos generales que han motivado su desarrollo.

Descripción del Proyecto

Toda la información disponible sobre la descripción del Proyecto se recoge en el *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”* del EsIA. Consiste en el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior necesaria para atender las demandas de suministro de agua potable e industrial de proceso, así como para la descarga de aguas pluviales y residuales de refrigeración y domésticas de los centros de datos proyectados en Villanueva de Gállego.

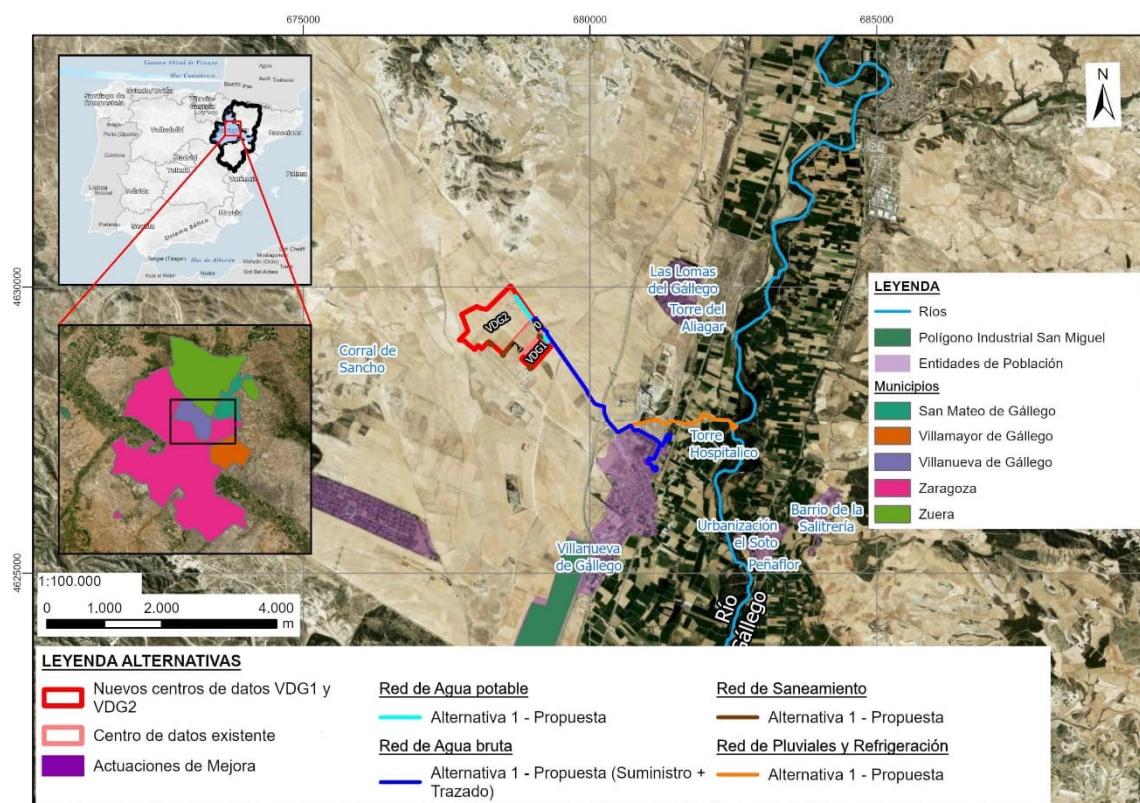
Ubicación del Proyecto

La ubicación del Proyecto se presenta en el *Plano 01 “Localización y Delimitación del Proyecto”* del *Anexo II “Planos”* y en la *Figura 3-1*, los cuales ilustran la localización y delimitación geográfica del Proyecto. Los nuevos centros de datos ocuparán una superficie de 89,2 ha y 13,1 ha, respectivamente, y estarán ubicados en el Polígono de Industrias de Tecnologías de la Información de Villanueva de Gállego, aproximadamente a 2,2 km al noroeste del núcleo de población de Villanueva de Gállego.

La totalidad de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto se ubican en el término municipal de Villanueva de Gállego, en la provincia de Zaragoza, Comunidad de Aragón, España. Esta área se caracteriza por la presencia de un mosaico de zonas agrícolas, núcleos de población y zonas industriales, configurados en torno al curso del río Gállego, un factor clave en la configuración territorial y en el diseño del Proyecto.

Toda la información disponible sobre la descripción de la localización del Proyecto se recoge en el *Capítulo 5 “Diagnóstico ambiental”* del EsIA. Dicho capítulo ofrece un análisis exhaustivo de la ubicación, incluyendo aspectos topográficos, hidrológicos y ambientales. En este capítulo también se aborda la relación del proyecto con el entorno circundante, evaluando las posibles interacciones con infraestructuras existentes y espacios naturales protegidos, como los incluidos en la RN2000.

Figura 3-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, a partir de datos de ICE Aragón

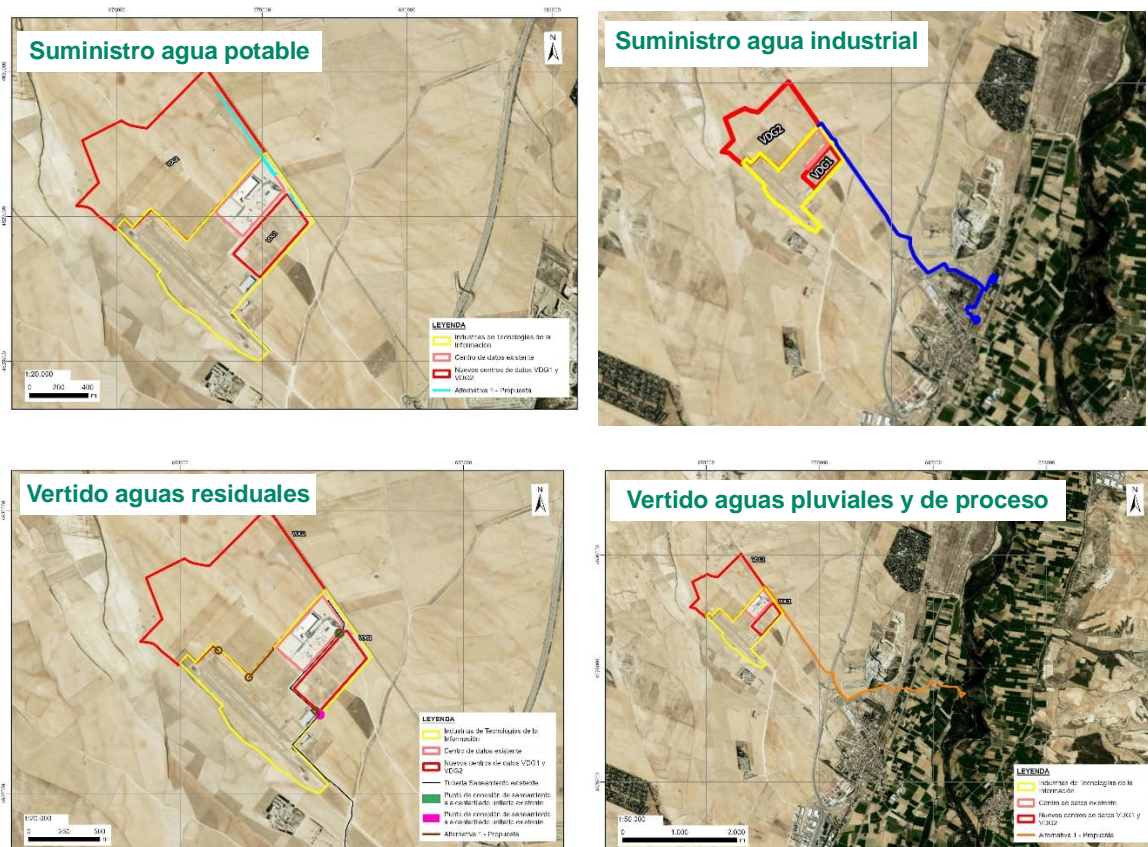


Alternativa seleccionada

Toda la información disponible sobre las alternativas y el proceso de valoración para seleccionar la más viable desde el punto de vista ambiental y funcional se recoge en el Capítulo 6 "*Evaluación de las Alternativas*" del EsIA. El resumen de la valoración y justificación de la solución adoptada es la siguiente, para cada una de las redes, de las cuales se adjuntan Figuras más abajo:

- **Infraestructura para el suministro de agua potable:** Se ha seleccionado la **alternativa 1**, que presenta un trazado más corto y de menor complejidad técnica, facilitando su implementación.
- Para las **infraestructuras seleccionadas para el suministro de agua industrial**. Se ha elegido la **alternativa 1A**, ya que evita impactos directos sobre la población de Villanueva de Gállego al rodear el núcleo urbano.
- **Infraestructura para el vertido de aguas residuales domésticas:** se opta por la **alternativa 1**, que aprovecha las infraestructuras municipales de saneamiento ya existentes en el PITI, conectándose al colector que enlaza con la red municipal.
- **Infraestructura para el vertido de aguas pluviales y refrigeración:** se ha escogido la **alternativa 1**, cuyo trazado está diseñado para minimizar la ocupación de hábitats de interés comunitario, reduciendo los impactos ambientales asociados.

Figura 3-2: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos VDG1-VDG2. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM, 2024)



Descripción de las obras

Las obras tendrán una duración estimada de 18 meses y consistirán principalmente en zanjas para la instalación de conducciones en presión o por gravedad, estaciones de bombeo, pozos, etc., en su mayoría soterrados, salvo un depósito o instalaciones auxiliares en superficie. Las zanjas y conducciones se han trazado siguiendo viales existentes.

IV. 4. Identificación de espacios potencialmente afectados

Las potenciales afecciones a la integridad de los espacios de la RN2000, localizados en el ámbito del Proyecto (definido en el EsIA como de 2 km alrededor de los límites de las actuaciones proyectadas), se han evaluado inicialmente mediante la consulta a la cartografía oficial del MITECO⁹ y la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Aragón¹⁰.

En el ámbito de estudio únicamente se localiza un espacio perteneciente a la RN2000, la ZEC “Bajo Gállego”. En la tabla incluida a continuación se detallan las principales características del espacio.

⁹ Mapa de la Red Natura 2000 en España, actualizada a diciembre de 2023 por el MITECO y consultada en mayo de 2024.

[Enlace](#)

¹⁰ Instituto Geográfico de Aragón (s.f.). Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICE Aragón). Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/> (último acceso: agosto de 2024).

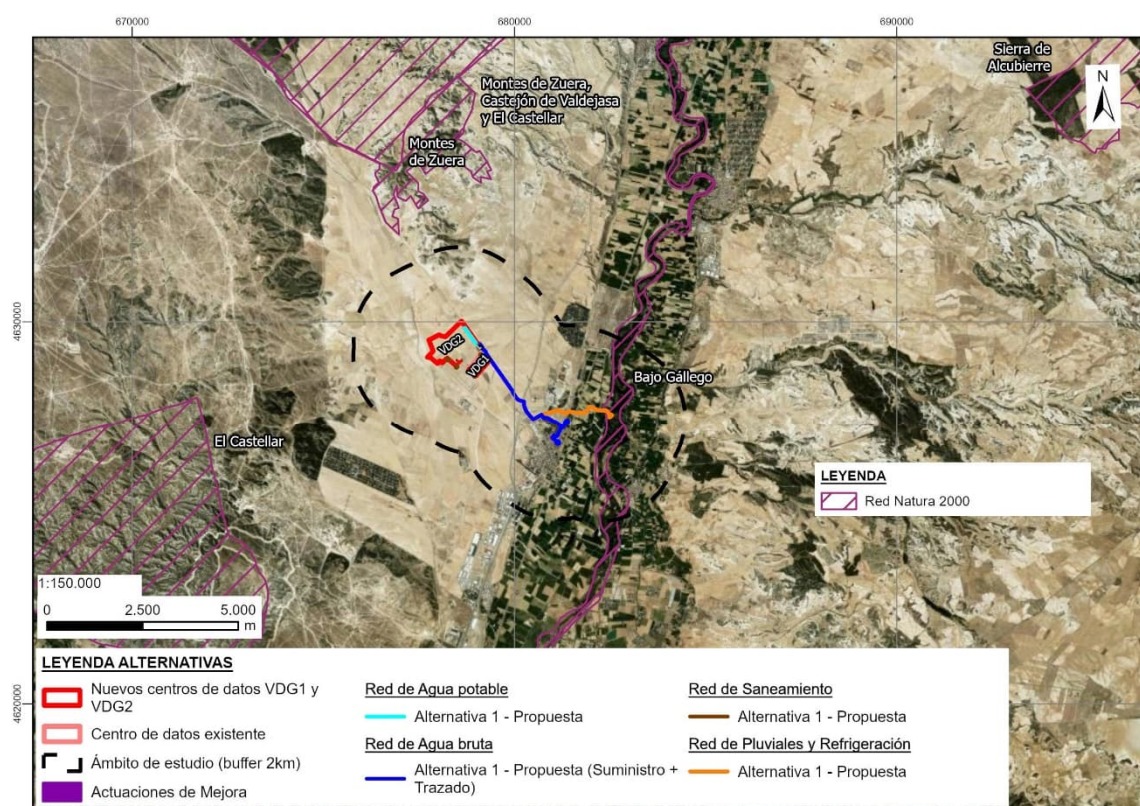
Tabla 4-1. Espacios potencialmente afectados por el Proyecto.

Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Bajo Gállego	ZEC ¹¹	ES2430077	En la franja este del ámbito de estudio. En el área del proyecto (alternativa para la red vertido de pluviales y agua de refrigeración)	Curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas debajo de Gurrea de Gállego hasta aguas arriba de Montañana. La escasez de pendiente y la homogeneidad de la terraza fluvial holocena sobre la que discurre contribuye a la formación de meandros con acumulaciones de sedimentos en las partes convexas sobre los que se desarrollan interesantes sotos fluviales de gran variedad en los que dominan las especies arbóreas de <i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra</i> y <i>Salix alba</i> , junto con otras formaciones arbustivas del género <i>Salix</i> . Tras la banda de soto arbóreo se encuentran especies de los géneros <i>Fraxinus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Tamarix</i> , etc. Se trata de una zona húmeda que actúa como corredor biológico.

Fuente: Portal Red Natural de Aragón e ICE Aragón.

Figura 4-1: Localización de espacios protegidos de la Red Natural 2000 respecto al ámbito de estudio.

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.



Los datos oficiales consultados muestran que geográficamente el Proyecto se ubica ocupando una pequeña sección del área designada como espacio de la RN2000 ZEC “Bajo Gállego” (ver Figura 3.5-1). Esta sección coincide con unos 164 m aproximadamente del trazado de la tubería de saneamiento de aguas pluviales y de refrigeración a un nuevo punto de vertido.

A continuación, se describen las características específicas del este espacio RN2000.

ZEC Bajo Gállego

El Espacio Protegido RN2000 Bajo Gállego se encuentra localizado en torno al curso fluvial del mismo nombre, concretamente en su tramo bajo, desde aguas abajo del municipio de Gurrea de Gállego (Huesca) hasta aguas arriba del municipio de Montañana. Ocupa una superficie total de 1309,13 hectáreas, según el formulario oficial de la ZEC.

¹¹ Formulario Normalizado RN2000 para el ZEC “Bajo Gállego” (ES2430078). Disponible en: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430077>

El Plan Básico de Gestión y Conservación del Espacio Protegido LIC/ZEC ES2430077 Bajo Gállego se publicó en la Resolución de 17 de febrero de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal, por la que se dispone la publicación de determinados Planes del anexo II del Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.

La escasez de pendiente y la homogeneidad de la terraza fluvial holocena sobre la que discurre contribuye a la formación de meandros con acumulaciones de sedimentos en las partes convexas sobre los que se desarrollan interesantes sotos fluviales de gran variedad en los que dominan las especies arbóreas de chopo (*Populus alba*, *Populus nigra*) y sauce (*Salix alba*), junto con otras formaciones arbustivas con especies del género *Salix*.

La vegetación se distribuye en orlas alrededor del cauce del río, según el nivel de inundación anual y la humedad edáfica. Generalmente, tras la banda de soto arbóreo se pueden encontrar otras especies de los géneros *Fraxinus*, *Ulmus*, *Tamarix*, etc. El río deposita barras y flechas de aluviones en las orillas, las cuales se encuentran en diferentes grados de colonización vegetal.

Esta zona húmeda actúa como un corredor biológico, destacando los bosques galería de algunos sectores y la rica fauna asociada a estos.

Entre los Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC, incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitat, destacan el hábitat 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, y el 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* and *Securinegion tinctoriae*), los cuales presentan una importante relevancia a nivel local.

En cuanto a la fauna, el espacio alberga especies incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitat¹², y consideradas esenciales del Anexo IV de la Directiva, entre las que se encuentran mamíferos como el castor europeo (*Castor fiber*) y la nutria europea (*Lutra lutra*), ambas incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE); peces como la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), incluida también en el LAESRPE, y reptiles como el galápago europeo (*Emys orbicularis*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), ambos catalogados como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA).

Asimismo, el espacio resulta un enclave esencial para la conservación de especies de peces como la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), catalogada como “En peligro de extinción” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

La gestión del espacio RN2000 de “Bajo Gállego” corresponde a la Administración de la Comunidad de Aragón, a través del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

El ámbito de aplicación del Plan corresponde a los límites del EPRN2000 aprobados por la Comunidad Autónoma de Aragón. Las coberturas cartográficas de límites pueden consultarse en el servidor oficial del IDEAR¹³ y están disponibles en la colección de “Espacios Protegidos” del “Servicio de Descargas” de la IDEAR.

Ámbito territorial

Desde el punto de vista geográfico, el espacio ZEC “Bajo Gállego” se enmarca en la región mediterránea, ubicado en el tramo bajo del río Gállego, entre aguas debajo de Gurrea de Gállego y aguas arriba de Montañana. El ámbito territorial del espacio RN2000 incluye varias localidades, como son Gurrea de Gállego, localizada en la provincia de Huesca; San Mateo de Gállego, Villanueva de Gállego, Zaragoza y Zuera, ubicadas en la provincia de Zaragoza.

Caracterización y estado de conservación de la ZEC

Inventario de los hábitats y las especies de la Directiva Hábitats y su estado de conservación

En el Apéndice B de este informe se presenta la relación de los hábitats presentes en el espacio, recogidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats (92/43/EEC), y las especies faunísticas con presencia regular en el área de la ZEC, recogidas en el Anexo II de la Directiva, así como su estado de conservación, incluido en el criterio de

¹² Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DOUE-L-1992-81200. Consultado en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1992-81200>

¹³ Disponibles en el visor cartográfico de la Comunidad de Aragón: <https://idearagon.aragon.es/visor/>

Evaluación Global del Espacio¹⁴, según la ficha de la RN2000 (ES2430077)¹⁵. También se incluye la categorización de amenaza a nivel nacional y a nivel regional (Comunidad de Aragón).

El espacio protegido alberga Hábitats de Interés Comunitario de gran relevancia para los ecosistemas de ribera, como son el hábitat 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, el cual presenta un estado de conservación global de “Bueno” (B), y el hábitat 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*NerioTamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*), cuyo valor en la Evaluación Global es de “Significativo” (C).

Dichos hábitats constituyen los valores RN2000 para los que el espacio protegido resulta esencial en el contexto local, aunque el espacio alberga otros hábitats como son el 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*), el 3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum* y el 3290 Ríos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion*

Con respecto a la fauna, los valores RN2000 se encuentran representados por especies asociadas al ecosistema acuático. Así, del grupo de los peces, la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) se constituye como un valor RN2000 para el que el espacio protegido resulta esencial en el contexto regional. Esta especie, aunque no se encuentra incluida en la Directiva Hábitats, está catalogada como “En peligro de extinción” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) y como “En peligro” en la Lista Roja de la UICN (contexto europeo).

Esta especie cuenta con una población permanente en el espacio, con un valor de Evaluación Global con respecto a su estado de conservación de “Significativo” (C)

Otra de las especies de peces que constituyen un elemento clave y un valor de la Red Natura 2000 para el que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local es la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats, en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y clasificada en la categoría de “preocupación menor” (LC) en la Lista Roja de la UICN. Esta especie cuenta también con una población permanente, y un valor de Evaluación Global de “Excelente” (A)

Otras especies presentes en el espacio incluidas en el Anexo II y consideradas esenciales en el Anexo IV de la Directiva Hábitats son, del grupo de los mamíferos, el castor europeo (*Castor fiber*) y la nutria europea (*Lutra lutra*); del grupo de los reptiles, el galápago europeo (*Emys orbicularis*) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*); y del grupo de los invertebrados, el gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) y el ciervo volante europeo (*Lucanus cervus*).

Presiones y Amenazas sobre los tipos de hábitats de interés comunitario y especies presentes en la ZEC

Las principales presiones y amenazas sobre los tipos de hábitats de interés comunitario y especies RN2000 se recogen en el documento *Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 LIC/ZEC – ES2430077 – Bajo Gállego*¹⁶.

El espacio natural enfrenta presiones significativas, como las extracciones de áridos, que propician la degradación de grandes tramos del río; el embalsamiento y detención de caudales con fines hidroeléctricos o para agricultura y la fragmentación del hábitat acuático y sus poblaciones por construcción de estructuras como presas y azudes. Asimismo, existe contaminación de las aguas y contaminación difusa por residuos urbanos o lixiviación de grandes regadíos o zonas de ganadería intensiva, destacando la contaminación por lindano. Procedente de vertidos sin medidas de control que la factoría de Inquinosa realizó durante años.

Otras presiones o amenazas son el aprovechamiento de caudales por encima de la capacidad del río y de los caudales utilizados por los regantes, con algunas prácticas no legales difíciles de controlar por los agentes; la presencia de una planta de clasificación de áridos en una de las riberas; la presencia de especies alóctonas, como el cangrejo rojo americano o el mejillón cebra, o afecciones grandes por colisión o electrocución con líneas eléctricas.

A modo de resumen, las presiones y amenazas horizontales¹⁷ más relevantes son:

¹⁴ Evaluación Global de la ZEC Bajo Gállego desde el punto de vista de la conservación de los hábitats y las especies, que aparece consignada en el Formulario de Datos Natura 2000 inicial.

¹⁵ Ficha ZEC Gállego: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430077>

¹⁶ Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC – ES2430077 – Bajo Gállego. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/prw/pages/planes/menuEspacio.xhtml>

¹⁷ “Presiones y amenazas horizontales”, entendido como presiones y amenazas que afectan al EPRN2000 en su conjunto.

- 139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación
- 140 - Insuficiente asesoramiento ambiental
- 141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental
- 142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental
- 143 - Falta de investigación y seguimiento

Listado de las presiones y amenazas identificadas en el EPRN2000 con afección a sus valores:

- 024 - Actividades agrícolas generadoras de contaminación difusa de aguas superficiales o subterráneas
- 028 - Construcción y explotación de presas para la agricultura
- 029 - Modificación del flujo hidrológico o alteración física de las masas de agua para la agricultura (excluyendo la construcción y explotación de presas)
- 033 - Repoblación o introducción de especies no relativas o no típicas (incluyendo nuevas especies y GMOs)
- 046 - Extracción de minerales (p.e. rocas, metales, gravas, arenas, conchas)
- 057 - Energía hidroeléctrica (presas, embalses, flujos fuera de cauces) (incluyendo la infraestructura)
- 060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)
- 064 - Carreteras, caminos, ferrocarriles e infraestructuras relacionadas (p.e. puentes, viaductos, túneles)
- 072 - Depósito y tratamiento de residuos/basura de las instalaciones residenciales/recreativas
- 073 - Depósito y tratamiento de residuos/basura de las instalaciones comerciales e industriales
- 074 - Vertidos de aguas residuales urbanas (excluyendo los desbordamientos por tormentas y/o los escapes urbanos) generadores de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas
- 075 - Plantas, lugares industriales contaminados o abandonados generadores de contaminación de aguas superficiales o subterráneas
- 080 - Otras modificaciones de las condiciones hidrológicas para el desarrollo industrial o comercial
- 103 - Especies exóticas invasoras de preocupación de la Unión
- 104 - Otras especies exóticas invasoras (distintas de las especies de preocupación de la Unión)
- 109 - Contaminación de origen mixto a aguas superficiales y subterráneas (limnico y terrestre)

Objetivos y medidas para conservar los valores prioritarios RN2000

Los objetivos de conservación y las medidas necesarias para alcanzarlos se presentan en el documento Plan básico de gestión y conservación del espacio ZEC – ES2430077 – “Bajo Gállego”

El Plan básico de Gestión por el que se rige este espacio RN2000 centra sus objetivos de conservación sobre los hábitats y poblaciones de especies que han sido considerados “elemento clave” en el espacio.

A modo de resumen, se lista a continuación los objetivos de conservación, destacando **en negrita** aquellos que son aplicables al objeto de este informe, en relación al Proyecto dada su ubicación y descripción de las actuaciones, y que han sido evaluados.

Objetivo general de conservación: Mantener o alcanzar un estado de conservación favorable de los hábitats y poblaciones de especies, prestando atención a su compatibilización con los usos que se dan en el espacio.

Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000:

92A0H – Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

- Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético: 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.

- Superficie: Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido Red Natura 2000.
- Presiones y amenazas: 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.

92D0H – Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* and *Securinegion tinctoriae*)

- Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético: 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.
- Superficie: Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido Red Natura 2000.
- Presiones y amenazas: 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.

5292 - Madrilla (*Parachondrostoma miegii*).

- Estado de conservación de hábitats asociados: Mantener o mejorar el estado de conservación de los hábitats asociados a la Especie de Interés Comunitario (EIC)
- Estima de densidades: Mantener o aumentar las densidades de individuos.
- Presencia/ausencia: Mantener la presencia de la EIC en el espacio protegido.
- Presiones y amenazas: Reducir la presencia e incidencia de presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido Red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

5303 - Lamprehuela (*Cobitis calderoni*)

- Estado de conservación de hábitats asociados: Mantener o mejorar el estado de conservación de los hábitats asociados a la Especie de Interés Comunitario (EIC)
- Estima de densidades: Mantener o aumentar las densidades de individuos.
- Presencia/ausencia: Mantener la presencia de la EIC en el espacio protegido.
- Presiones y amenazas: Reducir la presencia e incidencia de presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido Red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

Teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio RN2000 mencionados y la información detallada en la Ficha descriptiva del espacio RN2000, **se considera que el principal objetivo de conservación son los hábitats de ribera y las especies de peces asociadas al ecosistema acuático.**

A continuación, se resumen las medidas propuestas para la conservación del espacio protegido RN2000 y sus valores:

Listado de medidas horizontales:

- 82 - Favorecer la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses variados sobre los hábitats de los EPRN2000.
- 83 - Aumentar las campañas de asesoramiento ambiental.
- 84 - Fomentar la promoción de la calidad de productos y servicios derivados de la conservación ambiental.
- 85 - Promover actividades de educación y sensibilización ambiental.
- 86 - Creación y difusión de material divulgativo.
- 88 - Mejorar el conocimiento sobre variables y procesos que faciliten una mejora en la planificación y la gestión.
- 89 - Incremento de estudios de seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático.

- 90 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de los EPRN2000.
- 91 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en las actividades socioeconómicas y de uso público de los EPRN2000.

Listado de medidas propuestas para la conservación de sus valores:

- 11 - Reducir la contaminación difusa del agua superficial y subterránea debida a la actividad agropecuaria.
- 14 - Gestionar las operaciones e infraestructuras de drenaje y riego en agricultura.
- 19 - Adaptar/gestionar la reforestación y la regeneración forestal.
- 25 - Adaptar/gestionar la extracción de recursos no energéticos.
- 28 - Reducir el impacto de funcionamiento e infraestructuras de la energía hidroeléctrica.
- 30 - Reducir el impacto de carreteras e infraestructuras del transporte.
- 31 - Restauración/creación de hábitats a partir de recursos, lugares de explotación o áreas dañadas, debido a la instalación de la infraestructura de energías renovables.
- 37 - Reducir el impacto de las operaciones de transporte y la infraestructura.
- 43 - Reducir/eliminar la contaminación de fuentes puntuales a aguas superficiales o subterráneas debida a actividades industriales, comerciales, residenciales y recreativas.
- 45 - Gestionar los cambios en los sistemas y regímenes hidrológicos y costeros debidos a la construcción y el desarrollo.
- 59 - Detección precoz y erradicación inmediata de especies exóticas invasoras de preocupación en la Unión.
- 60 - Gestión, control o erradicación de especies exóticas invasoras establecidas de preocupación en la Unión.
- 61 - Gestión, control o erradicación de otras especies exóticas invasoras.
- 64 - Reducir el impacto de fuentes de contaminación mixtas.
- 68 - Reducir/eliminar la contaminación acústica, lumínica, térmica u otros tipos de contaminación procedente de las zonas y actividades industriales, comerciales, residenciales y recreativas.

En resumen, las medidas propuestas buscan reducir los impactos negativos sobre el espacio EPRN2000 mediante una gestión integral que abarca desde la minimización de impactos de infraestructuras y actividades agrícolas y de aprovechamiento energético hasta la mejora en la gestión de los recursos naturales, la prevención de la contaminación y la gestión de especies exóticas invasoras, garantizando así la conservación y protección efectiva de sus valores ecológicos.

Resultados de la campaña de muestreo en el entorno del Proyecto

Durante las prospecciones de campo, llevadas a cabo a finales de julio de 2024, se identificaron un total de 54 especies de fauna, distribuidas en 49 aves, 4 mamíferos y 1 reptil (ver Capítulo 5 “*Diagnóstico ambiental*”).

Las observaciones revelaron una diversidad de hábitats que abarca desde pastizales y campos agrícolas hasta bosques de galería de chopo o álamo negro (*Populus nigra*) y taraje (*Tamarix* spp.), situados a lo largo del río Gállego. También se incluyen zonas forestales con plantaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*), localizadas al norte y sur del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. Adicionalmente, se localizó una tesela atribuible al hábitat 92A0, compuesta principalmente por abedul blanco (*Betula pendula*), en un tramo de ribera de transición del río Gállego.

En relación a las especies invasoras, se observó la presencia de cañavera (*Arundo donax*), en las márgenes del río Gállego. Esta especie presenta una alta capacidad para invadir y modificar ecosistemas naturales, lo que plantea serios desafíos para la conservación y gestión del medio ambiente.

Entre las aves identificadas, destacan especies adaptadas a diferentes entornos, como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), asociado a campos abiertos, y el Martín pescador (*Alcedo atthis*), vinculado a los bosques de galería del río. Durante las prospecciones se observó un nido de milano negro (*Milvus migrans*) en las proximidades del río Gállego, muy cerca de la alternativa de saneamiento de aguas pluviales y de refrigeración.

Además, la observación de aves como la perdiz roja (*Alectoris rufa*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) refuerza la diversidad ecológica del entorno donde se sitúa el Proyecto.

Conectividad y coherencia ecológica

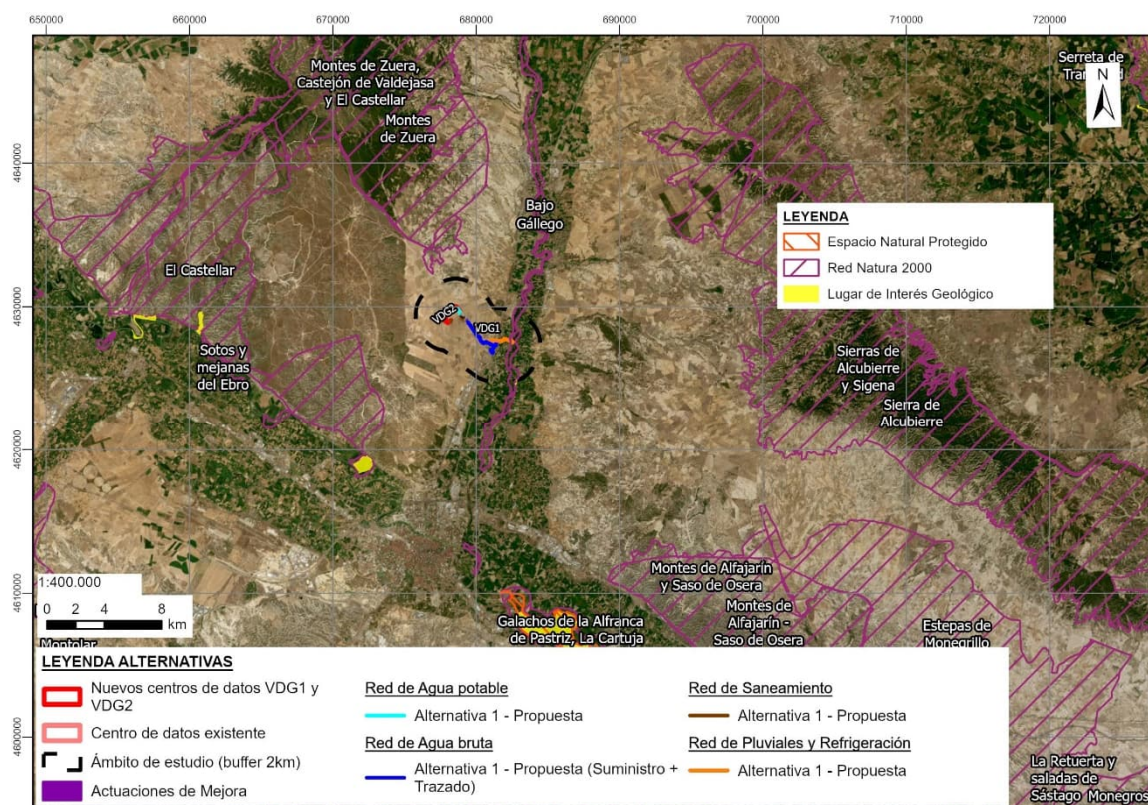
Este apartado aborda las relaciones espaciales entre el espacio RN2000 ZEC “Bajo Gállego” y otras figuras de conservación, enfocándose en la conectividad y coherencia ecológica de estas áreas protegidas.

En primer lugar, el espacio protegido RN2000 ZEC “Bajo Gállego” se encuentra próximo a varios otros espacios incluidos en la RN2000. Se encuentra cerca de varias ZEPAs, incluyendo los “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar” (ES0000293) localizado a 15 km al noroeste, la “Sierra de Alcubierre” (ES0000295) a 25 km al noroeste, y “La Sotonera” (ES0000290) a 30 km al norte de la ZEC “Bajo Gállego”, así como de varios LIC/ZEC, como los “Montes de Zuera” (ES2430078) a 10 km al noroeste, “El Castellar” (ES2430080) y los “Sotos y mejanas del Ebro” (ES2430081) localizado a 40 km al sureste de la ZEC “Bajo Gállego”. Estos espacios se localizan entre las provincias de Huesca y Zaragoza.

Por otro lado, el espacio se superpone, en una pequeña extensión (0,72%) con el Lugar de Interés Geológico denominado “Peña del Cuervo”, y con varios Montes de Utilidad Pública, como son los denominados “Riberas del Gállego en Gurrea de Gállego (código 22000521), con el 18,39% de su superficie formando parte del EPRN2000; Riberas del río Gállego en el término de Zuera” (código 50000439), con un 85,89% de superposición, y “Riberas del río Gállego en el término de Zaragoza” (código 50000442), con un 31,93% de su superficie incluida en el EPRN2000.

Esta proximidad y superposición con otras figuras de conservación refuerzan la coherencia ecológica del área, facilitando la continuidad de los hábitats y los corredores biológicos. La interconexión entre estos espacios protegidos es fundamental para la migración de especies, el flujo genético y la resiliencia de los ecosistemas ante perturbaciones. La adecuada gestión y coordinación entre estas áreas son esenciales para asegurar la protección efectiva de la biodiversidad regional y mantener la integridad ecológica a lo largo de la red de espacios protegidos.

Figura 4-2. Localización de los espacios considerados para analizar la coherencia de la RN2000 en el entorno del Proyecto Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón



IV. 5. Potencial afección del Proyecto a la RN2000

La evaluación de repercusiones del Proyecto sobre la RN2000 se realiza sobre los objetivos de conservación del espacio y la integridad del lugar, así como la coherencia de la RN2000, conforme al Artículo 6.3 de la Directiva Hábitats y la Ley 42/2007.

Una vez descritos los valores ambientales que justifican la inclusión del espacio ZEC “Bajo Gállego” en la RN2000, se procede a la identificación de los potenciales impactos originados por el Proyecto que pueden afectar dichos valores.

Identificación y caracterización de potenciales impactos sobre los objetivos de conservación de la ZEC Bajo Gállego

Para valorar los impactos sobre la ZEC, el foco del análisis se coloca en los potenciales efectos durante las fases de proyecto sobre las aves y sus hábitats y, en concreto, aquellas especies y hábitats clave por los que se designó la ZEC “Bajo Gállego”.

El proyecto atraviesa 164,14 m lineales de la ZEC, de los cuales aproximadamente 146,41 m corresponden a caminos y campos de cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) y cereales de invierno (cebada, en su mayoría). Los 17,73 m restantes corresponden a la franja de vegetación de ribera del Río Gállego.

Entre los elementos de mayor interés de conservación se incluyen el HIC 92A0 (Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*), el HIC 92D0 (Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos), así como la fauna acuática asociada, como la lamprehuela (en peligro de extinción) y la madrilla (con una población en excelente estado de conservación).

Considerando que uno de los principales objetivos de conservación del espacio RN2000 es mantener o alcanzar un estado favorable de los hábitats y especies que constituyen un valor esencial en el espacio, el análisis se enfoca en identificar y caracterizar los posibles impactos del Proyecto sobre estos hábitats y especies asociadas.

El resumen de los potenciales impactos sobre los taxones clave se presentan en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1. Identificación de potenciales impactos sobre los taxones clave de la ZEC “Bajo Gállego”.

Fase	Acciones potencialmente impactantes	Objetivos de conservación (receptores del potencial impacto)			
		HIC 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	Lamprehuela (<i>Cobitis calderoni</i>)	Madrilla (<i>Parachondro- stoma miegii</i>)
Construcción	Acondicionamiento de caminos existentes	X	X	X	X
	Tránsito de maquinaria y vehículos	X	X	X	X
	Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja)	X	X	-	-
	Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación	X	X	X	X
	Movimiento de tierras, excavación y relleno de zanja	X	X	X	X
	Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas, etc.	-	-	X	X
	Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra	-	-	X	X
	Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad	-	-	X	X
	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	X	X	-	-
Explotación	Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras)	X	X	-	-
	Operaciones de mantenimiento	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia (AECOM).

Teniendo en cuenta lo anterior, para facilitar la evaluación y comprensión de los potenciales impactos del Proyecto sobre los objetivos de conservación del espacio en evaluación, se detallan a continuación los impactos identificados:

Fase de construcción:

- **Acondicionamiento de caminos existentes:** El acondicionamiento de caminos puede causar alteración de los hábitats ribereños correspondientes al HIC 92A0+92D0, además de compactar el suelo, afectando la vegetación del entorno.
- **Tránsito de maquinaria y vehículos:** El tránsito de maquinaria pesada puede generar ruido, vibraciones y polvo, lo que afecta negativamente a las especies acuáticas sensibles y sus hábitats. La compactación del suelo y el riesgo de contaminación por derrames de combustible son otros factores relevantes que podrían comprometer tanto la flora como la fauna acuática.
- **Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja):** La excavación de zanjas puede provocar la pérdida temporal de hábitats terrestres y un mayor riesgo de sedimentación en zonas acuáticas cercanas. Aunque la ocupación es temporal, la perturbación del suelo y la vegetación puede alterar significativamente la calidad del hábitat, aunque el impacto es limitado al ser una infraestructura subterránea de baja invasión.
- **Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación:** El desbroce y la remoción de tierras afectarán a la vegetación autóctona, alterando hábitats tanto terrestres como acuáticos. La pérdida de cobertura vegetal podría acelerar la erosión y aumentar el riesgo de arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua, afectando la calidad y cantidad del hábitat para las especies acuáticas.
- **Movimiento de tierras, excavación y relleno de zanja:** El movimiento de tierras genera polvo, lo que puede afectar la calidad del aire y, en consecuencia, la flora y fauna local. Además, la alteración de la estructura del suelo y el riesgo de sedimentación en los cuerpos de agua pueden influir en las especies acuáticas, alterando su hábitat y las condiciones del ecosistema.
- **Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas, etc.:** Las actividades de instalación pueden generar ruido y vibraciones que alteren el comportamiento de las especies cercanas. Aunque el impacto es temporal, puede causar estrés en la fauna circundante.
- **Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra:** La instalación de infraestructuras eléctricas y mecánicas puede generar ruido, contaminación visual y lumínica. Aunque su impacto directo sobre los hábitats es bajo, el riesgo de contaminación accidental persiste, lo que podría afectar a la fauna local si no se gestionan adecuadamente.
- **Ocupación territorial por las zonas de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad:** La instalación de zonas auxiliares puede provocar compactación del suelo y alteración de la vegetación, si bien se instalarán fuera de zonas de vegetación natural (p.ej. campos de cultivo). El ruido y las actividades asociadas podrían perturbar temporalmente la fauna, especialmente si las ZIAs se sitúan cerca de áreas sensibles.
- **Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal:** Aunque temporal, la ocupación para el acopio de materiales y tierras procedentes de excavaciones puede causar la pérdida temporal de vegetación en áreas adyacentes, comprometiendo la regeneración de la flora local y alterando temporalmente los hábitats.

Fase de explotación:

- **Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras):** Debido a que las infraestructuras son subterráneas, los impactos directos en esta fase son mínimos. Sin embargo, se prevé la alteración de áreas adyacentes al curso del río Gállego, donde será necesario despejar vegetación y realizar mantenimiento del área alrededor del colector, lo que podría afectar a los hábitats ribereños y a las especies asociadas.
- **Operaciones de mantenimiento:** Aunque las operaciones de mantenimiento son periódicas, pueden generar ruido, vibraciones y perturbaciones que impacten temporalmente a la fauna local. El tránsito de maquinaria pesada durante estas actividades puede compactar el suelo y aumentar el riesgo de contaminación accidental, además de alterar temporalmente los hábitats cercanos.

El principal elemento afectado por las actividades del proyecto son los hábitats de interés comunitario presentes en el área del Proyecto, particularmente durante la fase de construcción debido principalmente a las actividades de movimiento de tierras, desbroce y despeje de vegetación. No obstante, al tratarse de infraestructuras subterráneas y mínimamente invasivas, y dado que solo una pequeña parte del proyecto se localiza dentro del espacio RN2000 (aproximadamente 170 m de tubería a un nuevo punto de vertido), los impactos esperados serán de baja magnitud.

En cuanto a las condiciones A, B y C mencionadas en la metodología para determinar la necesidad de evaluación específica de la pérdida de hábitats, se destacan los siguientes hechos:

- Conocidas las características del Proyecto (164,14 m de tubería atravesando la ZEC hasta un nuevo punto de vertido en el río Gállego) y habiéndose confirmado la presencia de HIC en el área de intervención, como los HIC 92A0 (Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*) y 92D0 (Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos, Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae), tras las prospecciones de campo en el tramo coincidente con la ZEC, cuyo valor de vulnerabilidad en esta región es 2, según el Anexo I de la guía del MITERD¹⁸, y con un umbral de pérdida absoluta de 500 m², se concluye lo siguiente:

El Proyecto afectará diversas áreas clasificadas como HIC (Tabla 5-2). En concreto, se estima una reducción conjunta de 6.260 m² aproximadamente para los HIC 92A0 y 92D0, asumiendo un buffer de 100 m de afección al trazado (directa e indirectamente). Esta superficie supone un 0,29% y un 0,54% del total de ocupación de los HICs 92A0 y 92D0, respectivamente, del total presente en la ZEC (Tabla 5-2).

Tabla 5-2. Superficie de HICs afectados por las actuaciones del Proyecto. Fuente: AECOM.

HIC	Superficie total de HIC dentro del espacio RN2000	Superficie de HIC afectado dentro del espacio RN2000	% de HIC afectado dentro del espacio RN2000
92A0	137,2	0,40	0,29
92D0	42,54	0,23	0,54
Total (92A0 + 92D0)	180,26	0,63	0,35

Aunque esto implica la alteración o destrucción permanente de una superficie de HIC superior a los 500 m², dicha afección es inferior al 1% de la superficie total de los hábitats 92A0 y 92D0 dentro del espacio RN2000 (0,35%, calculado en base a las 180,26 ha ocupadas por los HICs, en función de la cartografía oficial del MITERD)¹⁹. Por lo tanto, se concluye que el Proyecto no incurre en la **condición A** de pérdida absoluta de superficie de hábitats.

- Con la misma premisa, se puede afirmar que el Proyecto tampoco está en la **condición B**, de pérdida relativa de hábitats. La superficie total afectada, 0,63 ha representa menos del 0,05% del área total del espacio RN2000, que abarca 1.309 ha. Por tanto, esta condición tampoco es aplicable, ya que la ejecución del Proyecto no conlleva una pérdida relativa de superficie mayor al 1%.
- Por último, las medidas preventivas y mitigadoras (por ejemplo, sobre la estructura, composición y función de los hábitats), permitirán que los hábitats del entorno de las obras no cambien su función como hábitat faunístico y por lo tanto también se podría descartar la **condición C**.

Los factores ambientales más afectados por estas actividades potencialmente impactantes se presentan en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3. Factores ambientales potencialmente afectados por el Proyecto en fase de construcción y explotación.

FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Calidad acústica	Acondicionamiento de caminos existentes		
	Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Remoción de tierras, desbroce		
	Movimientos de tierras, excavación y relleno de zanja	Incremento de niveles sonoros y vibraciones	-
	Colocación y tendido de tuberías		
	Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento de agua		

¹⁸18 Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario. Versión enero 2019.

¹⁹19 WMS Tipos de Hábitat de Interés Comunitarios de España (2018). https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/directorio_datos_servicios/biodiversidad/wms-tipos-habitat.html

FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Tránsito de maquinaria y vehículos	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas por riesgo de vertidos accidentales durante los trabajos	Riesgo de contaminación por mantenimiento de infraestructuras subterráneas (vertidos accidentales)
	Remoción de tierras, desbroce		
	Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Movimiento de tierras		
Vegetación y hábitats de interés comunitario	Colocación y tendido de tuberías		
	Acondicionamiento de caminos existentes	Eliminación de la cubierta vegetal	Pérdida de vegetación por las actividades de mantenimiento. Degradación de las comunidades vegetales próximas a la actuación
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Degradación de las comunidades vegetales próximas a la actuación	
	Remoción de tierras, desbroce		
	Ocupación de la ZIAs y zonas de habitabilidad		
	Movimiento de tierras	Fragmentación de hábitats	
Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal			
Fauna			
	Acondicionamiento de caminos existentes	Molestias a la fauna	Molestias a la fauna debido al mantenimiento
	Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Remoción de tierras, desbroce	Mortalidad directa o indirecta	
	Ocupación de la ZIAs y zonas de habitabilidad		
	Movimiento de tierras		
	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	
Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento de agua			

Fuente: Elaboración propia (AECOM).

Evaluación y cuantificación de los posibles impactos sobre los objetivos de conservación de los Espacios RN2000

A continuación, se presenta una tabla resumen de los potenciales impactos de las actividades del Proyecto sobre cada uno de los objetivos de conservación.

Tabla 5-4. Análisis de los elementos del proyecto y los objetivos de conservación de la ZEC “Bajo Gállego”.

Fase	Acciones potencialmente impactantes	Objetivos de conservación (receptores del potencial impacto)			
		HIC 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	Lamprehuela (Cobitis calderoni)	Madrilla (<i>Parachondrostoma miegii</i>)
Construcción	Acondicionamiento de caminos existentes	Pérdida de calidad de hábitat	Pérdida de calidad de hábitat	Daños por contaminantes	Daños por contaminantes
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Pérdida de calidad de hábitat Daños por contaminantes	Pérdida de calidad de hábitat Daños por contaminantes	Modificación del comportamiento Daños por contaminantes	Modificación del comportamiento Daños por contaminantes
	Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja)	Pérdida de calidad de hábitat	Pérdida de calidad de hábitat	-	-
	Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación	Pérdida de calidad de hábitat	Pérdida de calidad de hábitat	Modificación del comportamiento	Modificación del comportamiento
	Movimiento de tierras, excavación y relleno de zanja	Pérdida de calidad de hábitat	Pérdida de calidad de hábitat	Modificación del comportamiento	Modificación del comportamiento
	Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas, etc.	-	-	Modificación del comportamiento	Modificación del comportamiento
	Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra	-	-	Modificación del comportamiento	Modificación del comportamiento

Fase	Acciones potencialmente impactantes	Objetivos de conservación (receptores del potencial impacto)			
		HIC 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	Lamprehuela (<i>Cobitis calderoni</i>)	Madrilla (<i>Parachondrostoma miegii</i>)
Explotación	Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad	-	-	Modificación del comportamiento	Modificación del comportamiento
	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	Pérdida de calidad de hábitat	Pérdida de calidad de hábitat	-	-
	Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras)	Pérdida de calidad de hábitat	Pérdida de calidad de hábitat	-	-
	Operaciones de mantenimiento	Pérdida de calidad de hábitat	Pérdida de calidad de hábitat	Modificación del comportamiento	Modificación del comportamiento

Fuente: Elaboración propia (AECOM).

Fase de construcción:

Acondicionamiento de caminos existentes:

Esta acción puede generar impactos en los objetivos de conservación del espacio RN2000, afectando a los hábitats y las especies acuáticas:

- **Alteración de los hábitat ribereños:** La compactación del suelo afecta a los hábitats de interés comunitario (HIC) 92A0 y 92D0 (bosques de galería), comprometiendo tanto a la vegetación como a las especies animales asociadas. La compactación reduce la capacidad de regeneración de la vegetación, alterando la estructura del ecosistema ribereño. Este impacto se considera significativo, por lo que es imprescindible implementar medidas de mitigación dirigidas a reducir la compactación del suelo, restaurar la vegetación nativa afectada, controlar la erosión y prevenir la expansión de especies invasoras, asegurando la estabilidad del ecosistema y protegiendo la biodiversidad local.
- **Contaminación de los medios acuáticos:** Los sedimentos arrastrados por la escorrentía pueden deteriorar la calidad del agua, afectando especialmente a especies acuáticas sensibles como la lamprehuela y la madrilla, lo que puede alterar su comportamiento y hábitat. Este impacto se considera significativo, requiriendo la aplicación de medidas de mitigación para controlar la erosión y la sedimentación, preservando así la calidad de los hábitats acuáticos.
- **Propagación de especies invasoras:** Las actividades de acondicionamiento podrían facilitar la expansión de *Arundo donax* en las riberas del río Gállego, una especie invasora que compite con la vegetación nativa, reduciendo la biodiversidad y afectando negativamente los hábitats protegidos (HIC 92A0). Este impacto se considera significativo. Por ello, se requiere la implementación de medidas de mitigación, como la retirada de los ejemplares de *Arundo donax* localizados en el área del proyecto, con el fin de frenar su propagación y restaurar el equilibrio ecológico.

Tránsito de maquinaria y vehículos:

El uso de maquinaria pesada puede impactar gravemente en la fauna y vegetación circundante:

- **Ruido y vibraciones:** Estas perturbaciones pueden modificar el comportamiento de las especies acuáticas y ribereñas, afectando a su alimentación y reproducción. Aunque la mayoría de los movimientos se realizarán por viales existentes, se prevén impactos indirectos significativos en la calidad acústica del área. Por tanto, será esencial implementar medidas correctoras y de mitigación para minimizar los efectos sobre la fauna local.
- **Contaminación atmosférica por emisión de polvo:** El polvo generado puede depositarse sobre la vegetación, disminuyendo su capacidad fotosintética y afectando a la fauna asociada. Aunque el movimiento de la maquinaria estará restringido al área del Proyecto y se llevará a cabo principalmente por viales existentes, pueden producirse efectos significativos sobre la vegetación y fauna circundante. En consecuencia, será fundamental aplicar medidas preventivas para minimizar estos impactos.

- **Contaminación de suelos y aguas subterráneas:** Los posibles derrames de aceites y combustibles durante el uso de maquinaria podrían infiltrarse en los suelos y las aguas subterráneas, así como en el río Gállego, afectando la calidad del agua y, por ende, la fauna acuática. Estos derrames pueden causar efectos significativos si no se controlan adecuadamente, por lo que hace necesario adoptar medidas preventivas para evitar la contaminación y proteger el entorno.
- **Propagación de especies invasoras:** Las alteraciones del suelo y el tránsito de maquinaria pueden facilitar la expansión de *Arundo donax*, una especie invasora que prospera en suelos perturbados y coloniza rápidamente áreas alteradas. Este proceso puede tener efectos significativos sobre los suelos y hábitats del entorno del proyecto, por lo que será importante implementar medidas preventivas y de control para limitar su propagación y minimizar su impacto sobre la biodiversidad local.

Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja):

La excavación de zanjas puede tener consecuencias ecológicas temporales, como:

- **Pérdida temporal de hábitat:** La eliminación de la cobertura vegetal en las áreas afectadas podría resultar en la pérdida de hábitats ribereños asociados. Sin embargo, dado que estas actividades son de carácter temporal, requieren una intervención mínima en el terreno y se prevé la restauración de la vegetación una vez concluidas las obras, el impacto sobre los taxones clave se considera poco significativo. Además, se implementarán medidas de mitigación para facilitar la regeneración del hábitat y asegurar el retorno de la flora nativas en el área afectada.

Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación:

Estas acciones pueden impactar directamente sobre los hábitats ribereños y las especies asociadas:

- **Pérdida de vegetación:** La eliminación de la cubierta vegetal afectará a los hábitats protegidos, como el HIC 92A0 y 92D0, alterando la estructura del ecosistema y reduciendo su capacidad para albergar fauna. Aunque la superficie total afectada es limitada y poco significativa, estas actividades pueden tener efectos importantes si no se gestionan adecuadamente, por lo que es imprescindible adoptar medidas preventivas para mitigar su impacto.
- **Erosión del suelo:** La pérdida de vegetación puede intensificar los procesos de erosión, afectando tanto a las especies terrestres como acuáticas al aumentar la sedimentación en cuerpos de agua cercanos. Dado que estas actividades pueden causar efectos significativos si no se controlan adecuadamente, es fundamental implementar medidas preventivas para prevenir la erosión.
- **Propagación de especies invasoras:** El desbroce puede facilitar la expansión de *Arundo donax*, ya que esta especie invasora aprovecha las alteraciones del suelo y la reducción de competencia para propagarse rápidamente. Este proceso puede tener efectos significativos sobre los suelos y hábitats del entorno del proyecto, por lo que será importante implementar medidas preventivas y de control para limitar su expansión y minimizar su impacto sobre la biodiversidad local.

Movimiento de tierras, excavación y relleno de zanja:

Durante estas actividades, los efectos en la calidad del aire y suelo pueden ser significativos:

- **Impacto en la calidad del aire:** durante las operaciones puede afectar negativamente a la fauna, especialmente a aquellas especies que dependen de la vegetación ribereña. Para mitigar impactos significativos en los taxones clave, se recomienda la implementación de métodos de control y prevención del polvo.
- **Alteración del suelo y las aguas:** La excavación puede modificar la estructura del suelo, afectando a los organismos que dependen de su estabilidad. Especies de peces, como la lamprehuela y la madrilla, pueden verse perjudicadas por el aumento de sedimentos. Este impacto se considera significativo, por lo que es esencial aplicar medidas de mitigación para controlar la erosión y la sedimentación, preservando así la calidad de los hábitats acuáticos.
- **Propagación de especies invasoras:** Los movimientos de tierra pueden facilitar la expansión de *Arundo donax*. Este fenómeno puede tener efectos significativos en los suelos y hábitats circundantes al Proyecto. Por lo tanto, es crucial implementar medidas preventivas y de control para limitar su propagación y minimizar su impacto sobre la biodiversidad local.

Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas, etc.:

Aunque el impacto directo en los hábitats ribereños es limitado, las molestias relacionadas con ruido y vibraciones podrían modificar el comportamiento de la fauna local. No obstante, se considera este impacto como temporal y no significativo sobre los taxones clave de la ZEC.

Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra:

- Contaminación acústica: El ruido generado por las instalaciones eléctricas y de abastecimiento en obra pueden afectar a las especies, alterando su comportamiento, reproducción y alimentación. Sin embargo, dada la naturaleza del Proyecto y el carácter temporal de estas actividades, se considera que el impacto es no significativo.
- Residuos: La generación de residuos durante la instalación puede impactar negativamente el entorno si no se gestionan adecuadamente. Por lo que se hace necesario la adopción de medidas preventivas.
- Consumo de recursos: Las actividades de instalación requieren la utilización de recursos como energía eléctrica y agua. Un consumo excesivo puede contribuir a la degradación de recursos locales, por lo que es importante establecer medidas y prácticas de uso eficiente y sostenible para evitar impactos significativos.

Ocupación territorial por las zonas de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad:

- Compactación del suelo: Las instalaciones temporales pueden provocar la compactación del suelo, lo que afectaría negativamente a la vegetación y a la fauna que dependen de la permeabilidad del suelo para sus actividades diarias. Aunque el impacto es temporal, podría ser significativo en el hábitat ribereño y en las especies acuáticas si no se implementan medidas de mitigación adecuadas. Es importante adoptar prácticas que minimicen la compactación del suelo y preservar la salud del ecosistema local.

Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal:

- Pérdida temporal de hábitat: Las áreas designadas para ocupación temporal podrían experimentar una pérdida de su cobertura vegetal, lo que podría tener un efecto significativo en los hábitats. Para mitigar este impacto, es fundamental garantizar la restauración de la vegetación una vez finalizadas las actividades. Esto permitirá facilitar la recuperación del hábitat y minimizar cualquier efecto residual en la biodiversidad local.

Fase de explotación:

Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras):

Las infraestructuras subterráneas no generan un impacto significativo en los hábitats protegidos, dado que la mayoría de los elementos estarán ocultos bajo el suelo.

Sin embargo, la ocupación permanente de ciertas áreas para el mantenimiento podría requerir la eliminación recurrente de vegetación, afectando a las comunidades vegetales y animales ribereñas.

Operaciones de mantenimiento:

Aunque estas actividades son esporádicas, pueden generar impactos significativos sobre los objetivos de conservación:

- Ruido y vibraciones: Las operaciones de mantenimiento pueden afectar el comportamiento de la fauna, especialmente durante los periodos de reproducción o migración.
- Compactación del suelo: El uso de maquinaria pesada puede alterar la estructura del suelo y afectar a la vegetación y fauna que dependen de su estabilidad.
- Contaminación accidental: Existe el riesgo de derrames de combustibles o aceites que podrían afectar negativamente la calidad del suelo y del agua, lo que impactaría a especies como la lamprehuela y la madrilla.

Aunque este impacto se considera reversible y fácilmente recuperable tras el cese de las actividades de mantenimiento, se hace necesaria la adopción de medidas correctoras y mitigadoras adecuadas con el objetivo de eliminar cualquier afección negativa durante esta fase.

Consideración de impactos sinérgicos con otros proyectos, planes o programas

Se ha llevado a cabo una revisión exhaustiva de los proyectos actuales y planificados en la región, con el objetivo de evaluar los posibles impactos acumulativos y sinérgicos asociados con el Proyecto objeto de este estudio.

Dentro del ámbito de estudio (2 km alrededor del Proyecto) se han registrado los siguientes proyectos:

Tabla 5-5. Proyectos identificados dentro del buffer de 2 km respecto al Proyecto. Fuente: AECOM a partir de las fuentes consultadas, 2024.

Denominación	Titular	Término municipal
Planta Fotovoltaica Gállego I Recesvinto	PV XXVI Recesvinto, SL	Villanueva de Gállego
Planta Fotovoltaica Gállego II Egica	PV XXXIX Egica, SL	Villanueva de Gállego
Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada Áridos y Excavaciones Ruberte	Áridos y Excavaciones Ruberte, SL	Villanueva de Gállego
Modificación AAI para explotación porcina	Granja Oñate, SL	Villanueva de Gállego
Modificación AAI para explotación porcina de producción de lechones	Transportes Pedro y Javier, SL	Villanueva de Gállego
Subestación Eléctrica y Línea Aérea de Alta Tensión Las Monas	PV XXVI Recesvinto, SL	Villanueva de Gállego
PFSV Sol de Valdejasa	Valdejasa Solar, SL	Villanueva de Gállego
Planta Fotovoltaica Pallaruela 9MW/11,25MWP y su infraestructura de evacuación	Renovables de Siribina 8, SL	Zaragoza
Planta Fotovoltaica Estera	Estera Solar, SL	Villanueva de Gállego

Los proyectos identificados dentro del área de estudio abarcan principalmente sectores como las energías renovables, infraestructuras industriales e instalaciones de explotación ganadera. Entre ellos, destacan los proyectos fotovoltaicos promovidos por empresas como PV XXVI Recesvinto, S.L. y Valdejasa Solar, S.L. En el ámbito industrial, figura una autorización para explotación minera de áridos para la empresa Áridos y Excavaciones Ruberte, S.L. Se identifican, asimismo, modificaciones de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de dos explotaciones de ganado porcino, de las empresas Granja Oñate, S.L. y Transportes Pedro y Javier, S.L.

El área de estudio se caracteriza por la presencia de un mosaico de zonas agrícolas, núcleos de población y zonas industriales, configurados en torno al curso del río Gállego. Este contexto territorial es un factor clave en el diseño del Proyecto, ya que influye en los patrones de uso del suelo, la dinámica de los recursos hídricos y las interacciones socioeconómicas en la región.

Los impactos ambientales derivados del Proyecto de infraestructuras hidráulicas pueden interactuar o superponerse con los efectos de las actividades de los proyectos identificados, generando impactos acumulativos o sinérgicos, especialmente en los siguientes aspectos:

- **Calidad del aire:** La combinación de emisiones de polvo y partículas en suspensión generadas por las actividades de movimiento de tierras y tránsito de maquinaria en el Proyecto, junto con las emisiones de las explotaciones agroindustriales cercanas, puede afectar la calidad del aire de la zona de estudio. Esto es especialmente relevante en una región con una diversidad de actividades industriales, donde la acumulación de emisiones puede intensificar los efectos adversos sobre la salud pública y el medio ambiente.
- **Ruido:** Las actividades de construcción, particularmente el uso de maquinaria pesada y el tránsito de vehículos, podrían agravar los niveles de ruido ya existentes en un área donde la actividad industrial es notable. Este incremento de ruido puede contribuir a la alteración de la fauna local, afectando a las especies que dependen de un ambiente sonoro natural para su comunicación y supervivencia. Además, la superposición temporal de las obras podría causar un impacto acumulativo en la calidad de vida de los residentes cercanos.
- **Calidad del agua y suelos:** Los posibles derrames o contaminaciones accidentales derivados tanto del Proyecto como de las explotaciones porcinas e industriales, podrían afectar la calidad de los suelos y aguas subterráneas. La proximidad de estos proyectos a recursos hídricos clave, como el río Gállego, es motivo de preocupación, ya que cualquier deterioro en la calidad del agua podría tener efectos adversos en los ecosistemas acuáticos y en la disponibilidad de agua para las actividades agrícolas y urbanas.

Para la evaluación de los posibles impactos acumulativos y sinérgicos, se han considerado todas las medidas preventivas y correctoras que se aplicarán en el Proyecto de construcción de infraestructuras hidráulicas. Estas medidas están diseñadas para mitigar y corregir cualquier efecto adverso resultante de la interacción de las actividades del Proyecto con otros proyectos y actividades cercanas.

Como resultado de la evaluación, se ha obtenido que, si se realiza una implementación adecuada de estas medidas, el Proyecto no tendrá efectos acumulados significativos con otras actividades en el área. Por tanto, no

se prevén efectos acumulados ni sinérgicos significativos con otras actividades derivados de la ejecución del Proyecto que pudieran poner en compromiso la preservación de los hábitats y especies clave del espacio RN2000.

Evaluación global de los impactos

1. Durante la **fase de construcción**, la mayor parte de los impactos previstos sobre los objetivos de conservación del espacio RN2000 se consideran no significativos. En resumen, se prevé que los principales impactos sobre los objetivos de conservación de la ZEC "Bajo Gállego" —como el HIC 92A0 (Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*), el HIC 92D0 (Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos) y la fauna acuática asociada, como la lamprehuela y la madrilla— estarán relacionados con el deterioro de la calidad de los hábitats ribereños. Este deterioro será causado principalmente por el tránsito de maquinaria y vehículos, así como por la propagación de especies invasoras, facilitada por la alteración del suelo y la eliminación de la cubierta vegetal.

Durante la fase de construcción, es probable que los impactos sobre los taxones clave y los objetivos de conservación del espacio RN2000 sean significativos, con efectos negativos en la vegetación ribereña y la fauna acuática del entorno del río Gállego. Aunque estos impactos se consideran reversibles y recuperables tras finalizar las obras, será fundamental la implementación de medidas de mitigación, corrección y/o compensación adecuadas para minimizar cualquier afección negativa (ver sección 6 *Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias*).

2. En la **fase de explotación**, las infraestructuras hidráulicas no provocarán impactos significativos en la conservación del hábitat ni en la conectividad ecológica. No obstante, las operaciones de mantenimiento podrían generar perturbaciones temporales, como ruido, vibraciones y compactación del suelo, aunque se espera que estos efectos sean de baja magnitud y reversibles, siempre que se apliquen correctamente las medidas preventivas y correctoras propuestas (ver sección 6 *Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias*).
3. En general, los impactos sobre los objetivos de conservación de la ZEC "Bajo Gállego" y la biodiversidad del espacio RN2000 serán **limitados y temporales**, garantizando una baja afectación a largo plazo sobre el entorno natural.
4. A su vez, se ha valorado la importancia del espacio protegido RN2000 ZEC "Bajo Gállego" para la **coherencia ecológica** de la RN2000, considerando su conectividad y la representatividad de los hábitats y especies que la conforman.

La ZEC "Bajo Gállego" se encuentra en una posición clave dentro de una red de espacios naturales protegidos. Está en proximidad a otras ZEPAs y ZECs importantes, como "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar", "Sierra de Alcubierre", y "Sotos y mejanas del Ebro", que mantienen la conectividad funcional entre hábitats. La interconexión entre estos espacios permite el flujo genético de especies, el desplazamiento de fauna, y asegura la continuidad de los corredores ecológicos.

El Proyecto no contempla modificaciones que alteren significativamente las características esenciales del territorio, como la ocupación a gran escala o la construcción de barreras físicas, lo que asegura la integridad de los corredores biológicos. Aunque durante la fase de construcción puedan producirse impactos temporales derivados del tránsito de maquinaria y la alteración del suelo, estos efectos son considerados reversibles una vez finalizadas las obras. Se implementarán medidas correctivas para minimizar la dispersión de especies invasoras y para restaurar las áreas afectadas, lo que asegura que la estructura ecológica y la función de conectividad se mantengan prácticamente inalteradas y que el entorno natural tendrá una alta capacidad de recuperación.

Además, durante la fase de explotación, no se prevén impactos significativos en la conectividad ni en la coherencia ecológica de la RN2000, ya que las infraestructuras hidráulicas y sus operaciones de mantenimiento no interferirán con el desplazamiento de fauna ni con los corredores biológicos. Cualquier efecto temporal, como ruido o vibraciones, se considera de baja magnitud y de corta duración, y no afectará la capacidad de las especies para desplazarse entre hábitats.

En resumen, considerando los impactos temporales y reversibles previstos, y la implementación de medidas de mitigación efectivas, se concluye que la coherencia y conectividad ecológica de la RN2000 no se verán afectadas de forma significativa por el Proyecto.

IV. 6. Medidas preventivas y correctoras y/o compensatorias

Una vez conocidos los aspectos del medio potencialmente afectados y las afecciones que puedan tener lugar sobre el espacio de la RN2000 ZEC “Bajo Gállego”, se establecen una serie de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias destinadas a eliminar, reducir y/o compensar los efectos negativos derivados de la ejecución del Proyecto. Estas medidas se han diseñado siguiendo la jerarquía de la mitigación, que prioriza evitar, corregir, mitigar, restaurar y compensar.

En particular, se priorizarán acciones que incluyan:

- **Evitar impactos:** Planificación adecuada de las actividades de construcción y operación para evitar la perturbación de áreas sensibles.
- **Corregir situaciones:** Implementación de prácticas que corrijan daños inmediatos o potenciales al medio ambiente durante la construcción.
- **Mitigar efectos:** Aplicación de técnicas que reduzcan los efectos negativos, como la instalación de barreras acústicas para controlar el ruido o sistemas de filtrado para el manejo de aguas residuales.
- **Restaurar hábitats:** Realización de actividades de restauración ecológica en áreas afectadas, como reforestación o recuperación de la vegetación autóctona.
- **Compensar impactos:** En caso de que se produzcan impactos inevitables, se llevarán a cabo acciones de compensación adecuadas, incluyendo la eliminación de especies invasoras como *Arundo donax*, que puede desplazar a la vegetación nativa y afectar la biodiversidad del área.

Las medidas descritas a continuación se han definido en base a los resultados obtenidos de la identificación y evaluación de los potenciales impactos generados durante la fase de construcción, así como en la fase de operación y mantenimiento del Proyecto. En este sentido, se ha evaluado que no son necesarias medidas de compensación, al mitigar los impactos identificados con las medidas propuestas a continuación y no existiendo impacto residual una vez aplicadas.

Estas medidas preventivas y correctoras se implementarán de manera conjunta con las contempladas en el Capítulo 10 “*Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias*” del EslA del Proyecto, asegurando así una adecuada gestión ambiental que garantice la minimización de los efectos adversos sobre los hábitats y especies protegidas, así como sobre los ecosistemas del entorno del área de actuación.

Fase de construcción

Dado que el deterioro de la calidad de los hábitats ribereños, así como la propagación de especies invasoras, se consideran los principales impactos sobre los valores naturales del espacio RN2000 durante la fase de construcción, se recomiendan las siguientes medidas:

Medidas preventivas

- Comunicación con autoridades competentes: Antes del inicio de los trabajos, se informará de la actuación a los Agentes del Medio Natural de la Comunidad de Aragón responsables de la gestión del espacio RN2000 ZEC “Bajo Gállego”.
- Prospección del terreno: Se propone realizar una prospección del terreno antes del replanteo y comienzo de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras con el fin de confirmar la presencia o ausencia de especies clave del espacio RN2000 en el entorno inmediato del Proyecto.
- Vigilancia en obra: Se implementará un control y vigilancia ambiental durante la fase de construcción para asegurar la protección de flora y fauna en el área de influencia del Proyecto. Para la fauna, se vigilará un radio de 500 metros a lo largo del trazado, evitando afecciones a especies protegidas o de interés. Para la flora, se respetarán zonas marcadas en un radio de 50 metros, preservando especies sensibles y hábitats importantes.
- Ajuste del cronograma de trabajo con períodos y ciclos de vida de la fauna de la zona afectada. Para ello, las obras (incluido el desbroce de la vegetación) se llevarán a cabo fuera de la época de reproducción de las especies más sensibles presentes en la zona, en este caso, las aves, entre los meses de abril a agosto, (ambos incluidos).

- Ruido: Minimización del ruido generado por las actividades de instalación mediante barreras acústicas y el uso de maquinaria con sistemas de insonorización en zonas cercanas a hábitats sensibles.
- Instalación de dispositivos para escape de fauna: Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de construcción de las zanjas. Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50 m. Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto constructivo que incluirá la ejecución de un plan de seguimiento específico de la fauna.
- Control de las especies invasoras: Se implementarán programas de control para evitar la dispersión de especies invasoras que durante las prospecciones se observaron en la zona de actuación y en el entorno del río Gállego, como la cañavera (*Arundo donax*), entre otras. Durante la prospección del terreno, se verificará la presencia de especies invasoras en la zona de obras. En caso de confirmarse su presencia, se procederá a su eliminación utilizando métodos específicos para cada especie, garantizando así una correcta erradicación, minimizando su impacto en el entorno.
- Control de las superficies de ocupación (jalonamiento integrando): El diseño del trazado considerará las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo, especialmente HICs (92A0 observado durante las prospecciones de campo en el entorno del río Gállego) y masas arboladas. Se ajustará el trazado en puntos críticos señalados durante la obra para minimizar el impacto en estas áreas. En los trabajos cercanos al río Gállego, se respetará una zona de policía de 5 metros a lo largo del cauce, con el fin de preservar la vegetación riparia y evitar alteraciones en el ecosistema fluvial. Asimismo, se instalarán señales y barreras físicas para delimitar las zonas de obra y evitar la intrusión accidental en áreas sensibles.
- Empleo de barreras antiturbidez: Se utilizarán barreras antiturbidez en las zonas de trabajo cercanas al río Gállego para evitar la dispersión de sedimentos en el agua, protegiendo así la calidad del agua y minimizando el impacto en las especies acuáticas presentes. Estas barreras serán instaladas y mantenidas correctamente durante toda la fase de las obras.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria: Se realizará un mantenimiento riguroso de la maquinaria utilizada, con el objetivo de evitar derrames de combustible y aceite que puedan contaminar el suelo y el agua. Esto incluye revisiones regulares de la maquinaria y el uso de equipos en buen estado para minimizar los posibles riesgos ambientales.
- Control del riesgo por contaminación: Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo. Además, se desarrollará un protocolo para manejar derrames de productos peligrosos, incluyendo materiales absorbentes para una respuesta inmediata y gestión segura de residuos.
- Estacionamientos de maquinaria: Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de vista acústico, especialmente de los receptores residenciales y elementos bióticos con mayor sensibilidad, particularmente fuera del área del espacio de la ZEC “Bajo Gállego”.
- Humectación del terreno: Aplicación de riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos. Además, durante la fase de movimiento de tierras y especialmente si se realiza durante el periodo seco, se precisará la presencia permanente de un camión cisterna en la zona de actuación. La velocidad de circulación se limitará a 20 km./h en vías y caminos sin asfaltar y a 50 km./h en aquellos que se encuentren asfaltados.
- Aplicación de sistemas de cobertura de camiones: Los camiones y vehículos de transporte de áridos o materiales de excavación deberán ir cubiertos para evitar la dispersión de polvo. Colocación de lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos, y en caso necesario, humectación de materiales
- Con el fin de prevenir el riesgo de incendios forestales derivados de las actividades del Proyecto, se aplicarán medidas para recoger y eliminar los restos de vegetación desbrozada en áreas designadas específicamente para su almacenamiento temporal. Estas áreas estarán ubicadas lejos de zonas vulnerables al fuego y serán debidamente aseguradas para evitar su propagación. Además, el contratista deberá desarrollar un Plan de prevención y extinción de incendios de acuerdo con la legislación específica en materia de prevención y extinción de incendios de Aragón (Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio) y la normativa que resulta de aplicación.
- Gestión de producción de residuos: Se implementará un sistema integral de gestión de residuos que contemple la segregación en origen, almacenamiento temporal en áreas designadas y la gestión final a través

de empresas autorizadas para la recogida y tratamiento de residuos peligrosos y no peligrosos. Se priorizará la reutilización y reciclaje de materiales cuando sea posible, minimizando así la generación de residuos y su impacto en el entorno.

Medidas correctoras

- **Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta:** Este proceso consiste en la restitución de suelos mediante la incorporación de tierra vegetal previamente retirada y aportes externos que tengan características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos. Las superficies afectadas se acondicionarán para su revegetación natural y/o se revegetarán.

Fase de operación y mantenimiento

Para mitigar los impactos de las operaciones de mantenimiento sobre los objetivos de conservación, se pueden implementar las siguientes medidas preventivas:

- Restricción temporal de las actividades de mantenimiento, localizadas en un área próxima al espacio RN2000 (500 m alrededor del espacio RN), durante periodos críticos para la fauna, como la reproducción y la migración, para evitar la perturbación de especies sensibles como la garza imperial y el martinete común.
- Uso de maquinaria silenciosa o con sistemas de reducción de ruido y vibraciones, especialmente cerca de hábitats críticos o en zonas sensibles para la fauna.
- Minimizar el uso de maquinaria pesada durante las actividades de mantenimiento, optando por maquinaria de bajo impacto que reduzca el ruido y las vibraciones.
- Monitoreo continuo de posibles fugas o derrames de sustancias contaminantes, con un plan de respuesta rápida para evitar impactos en los suelos, la fauna y los cuerpos de agua cercanos.
- Restauración del suelo tras la finalización de las actividades mediante la aireación y la replantación de especies nativas, garantizando la recuperación de la estructura del suelo y su función ecológica.

IV. 7. Seguimiento y vigilancia en fase de construcción y explotación

Durante el desarrollo de los trabajos del Proyecto se llevará a cabo el seguimiento y vigilancia ambiental de los potenciales impactos identificados y/o la generación de otros nuevos mediante la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, tal como se describe en el Capítulo 11 *Programa de Vigilancia Ambiental* del EsIA del Proyecto.

El seguimiento y vigilancia dirigidos a los impactos sobre los hábitats y especies objetivo de conservación y a las medidas adoptadas para contrarrestarlos o compensarlos se realizará a lo largo de toda la fase de construcción. Los resultados obtenidos del seguimiento serán comunicados al órgano gestor del espacio RN2000.

Durante el periodo de obras, el tránsito de maquinaria asociado a las tareas de ejecución, así como el transporte y suministro de los materiales necesarios, generará un aumento de las emisiones de carácter temporal y puntual, el cual será mitigado por las medidas preventivas y correctoras establecidas en el apartado 6 del presente informe de evaluación de repercusiones.

Como se detalla en el Apartado 5, no se prevé ningún tipo de vertido asociado a la ejecución de las actuaciones, considerándose estos únicamente en situaciones accidentales. Asimismo, la implementación de medidas preventivas y correctoras contribuirá a mantener el impacto dentro de umbrales no significativos para los vertidos accidentales relacionados con los procesos de construcción proyectados.

IV. 8. Síntesis de resultados y conclusiones

Se descartan afecciones directas significativas sobre los espacios protegidos RN2000 cercanos a las actuaciones proyectadas, concretamente sobre el espacio RN2000 ZEC “Bajo Gállego”, no solo por la entidad de estas, sino por la distancia y naturaleza de las mismas, que minimizan la probabilidad de interacción directa con los valores de conservación de este espacio.

Tras la evaluación de los potenciales impactos indirectos, se concluye que tras la aplicación de las medidas correctoras y mitigadoras propuestas no se generaran afecciones apreciables sobre el espacio protegido ni impactos residuales que requieran compensación. A continuación, se presenta una tabla resumen de los potenciales impactos de las actividades del Proyecto sobre cada uno de los objetivos de conservación que se desarrollan en los apartados anteriores.

Tabla 8-1. Conclusiones del análisis del impacto de los elementos del proyecto y los objetivos de conservación de la ZEC “Bajo Gállego”.

Fase	Acciones potencialmente impactantes	Objetivos de conservación (receptores del potencial impacto)			
		HIC 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	Lamprehuela (<i>Cobitis calderoni</i>)	Madrilla (<i>Parachondrostoma miegii</i>)
Construcción	Acondicionamiento de caminos existentes	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Tránsito de maquinaria y vehículos	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja)	Compatible	Compatible	Sin impactos	Sin impactos
	Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Movimiento de tierras, excavación y relleno de zanja	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas, etc.	Sin impactos	Sin impactos	Compatible	Compatible
	Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra	Sin impactos	Sin impactos	Compatible	Compatible
	Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad	Sin impactos	Sin impactos	Compatible	Compatible
	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	Compatible	Compatible	Sin impactos	Sin impactos
Explotación	Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras)	Compatible	Compatible	Sin impactos	Sin impactos
	Operaciones de mantenimiento	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible

Fuente: Elaboración propia (AECOM).

Por tanto, el resultado de la evaluación es que, con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras incorporadas al Proyecto, **no se anticipan efectos adversos apreciables sobre los valores naturales presentes en el espacio RN2000 ZEC “Bajo Gállego” y su integridad**, lo que permite considerar al Proyecto compatible con la preservación de estos valores.

Apéndice A. Hábitats y especies de la Directiva Hábitats

En este apéndice se muestran los hábitats y las especies de la Directiva Hábitats presentes en el espacio de la RN2000 ZEC “Bajo Gállego” y su estado de conservación.

Con respecto a las especies de fauna, el grado de protección que se otorga legalmente a cada especie inventariada se ha determinado según las categorías de amenaza de las siguientes fuentes:

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE):** A nivel estatal, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea el LESRPE, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular. En el seno de este listado se establece e integra el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LESRPE y del CEEAA²⁰, donde se incluyen taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada según las siguientes categorías:
 - En peligro de extinción (EN): Especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - Vulnerable (VU): Especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos
- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas en Aragón.** Este catálogo emana del Decreto 129/2022, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA). Está integrado por las especies que requieren medidas específicas de protección, clasificadas según las mismas categorías (VU y EN) del LESRPE.
- **Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)²¹:** Se considera un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo. Provee información acerca de distribución, tamaño poblacional, hábitat y ecología, uso y/o tráfico, amenazas, y acciones de conservación que ayudarán a brindar información para decisiones de conservación necesarias de las especies listadas. La lista Roja de la UICN incluye las siguientes categorías:
 - EXTINTO (EX) – Cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
 - EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW) - Cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
 - EN PELIGRO CRÍTICO (CR) - Cuando cumple los criterios para considerarse que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
 - EN PELIGRO (EN) - Cuando cumple los criterios para considerarse que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
 - VULNERABLE (VU) - Cuando cumple para considerarse que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
 - CASI AMENAZADO (NT) - Cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
 - PREOCUPACION MENOR (LC) - Cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
 - DATOS INSUFICIENTES (DD) - Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
 - NO EVALUADO (NE) - Cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios. Las especies NE no están publicadas en la Lista Roja de la UICN.

²⁰ 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. BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011. Consultado en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/02/04/139>.

²¹ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2024-1. ISSN 2307-8235. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org> (último acceso: agosto de 2024).

Para los hábitats y las especies faunísticas de la Directiva Hábitats se incluye, asimismo, el **criterio de Evaluación Global del Espacio**, el cual aparece consignado en el Formulario de Datos Natura 2000 y es el resultado de la integración de tres criterios principales:

- Tamaño de la población, o el hábitat, presente en el espacio con respecto a la población nacional;
- Grado de conservación de los elementos del hábitat en el que se localiza cada especie y las posibilidades de restauración, y
- Grado de aislamiento de la población o el hábitat en relación con el área de distribución natural de la especie.

También tiene en cuenta otras características del área de distribución de los hábitats y las especies que puedan ser relevantes para la conservación de las mismas, como son: las actividades humanas en el espacio o en sus proximidades, gestión del territorio, régimen de protección, relaciones ecológicas entre los distintos tipos de hábitats y especies, etc. Basándose en lo anterior, la Evaluación Global clasifica el área en tres valores: A (Excelente), B (Bueno) y C (Significativo).

Tabla 8-2. Hábitats presentes en el espacio protegido ZEC “Bajo Gállego”, incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats (92/43/CEE).

Código Hábitat	Nombre	Superficie (ha)	Evaluación global ¹
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	70,71	B
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	6,45	C
3290 ²²	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del <i>Paspalo-Agrostidion</i>	-	-
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	137,72	B
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>NerioTamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	42,54	C

¹Evaluación Global de la ZEC Bajo Gállego desde el punto de vista de la conservación de los hábitats y las especies, que aparece consignada en el Formulario de Datos Natura 2000 inicial. Evaluación Global se clasifica en tres valores: A (Excelente), B (Bueno) y C (Significativo).

Tabla 8-3. Especies presentes en el espacio protegido ZEC “Bajo Gállego” en el Anexo II de la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y catálogos o listados de protección nacionales y autonómicos.

Especie	Nombre científico	Estatus	Evaluación global ¹	Europa IUCN	Nacional LESRPE-CEEA	Aragón LAESRPE-CEAA
Castor europeo	<i>Castor fiber</i>	Concentración		LC	LESRPE	LAESRPE
Gran capricornio	<i>Cerambyx cerdo</i>	Permanente	C	NT	LESRPE	LAESRPE
Lamprhuela	<i>Cobitis calderoni</i>	Permanente	C	EN	LESRPE	--
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>	Permanente		NT	VU	VU
Ciervo volante europeo	<i>Lucanus cervus</i>	Permanente	C	NT	LESRPE	LAESRPE
Nutria europea	<i>Lutra lutra</i>	Permanente	C	NT	LESRPE	--
Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	Permanente		NT	LESRPE	VU
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	Permanente	A	LC	--	LAESRPE

¹Evaluación Global de la ZEC Bajo Gállego desde el punto de vista de la conservación de los hábitats y las especies, que aparece consignada en el Formulario de Datos Natura 2000 inicial. Evaluación Global se clasifica en tres valores: A (Excelente), B (Bueno) y C (Significativo).

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. LESRPE-CEEA: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero). Categorías: En Peligro de Extinción (EN), Preocupación Menor (LC), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), Listado (LESRPE).

²² La calidad de los datos sobre este hábitat es D = Deficiente, por lo que no se conoce su superficie ni su estado de conservación. Disponible en: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430077>

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEJO V. EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

31 de octubre 2024

Preparado por

Cabrera Moreno, Jaime

Digitally signed by Cabrera Moreno, Jaime

DN: cn=Cabrera Moreno, Jaime, ou=ESMAD1, email=Jaime.CabreraMoreno@aecom.com

Date: 2024.10.26 16:08:40 +0200

Jaime Cabrera

Consultor Ambiental

Revisado por

Arenas Romasanta, Marta

Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta

DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, ou=ESMAD1, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com

Date: 2024.10.25 14:24:26 +0200

Marta Arenas

Jefa de Proyecto Ambiental

Verificado por

Real, Montserrat

Digitally signed by Real, Montserrat

DN: cn=Real, Montserrat, ou=ESBCL03, email=montserrat.real@aecom.com

Date: 2024.10.25 16:08:58 +0200

Montserrat Real

Experta en ecología acuática

Aprobado por

Figueras, Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria

DN: cn=Figueras, Gloria, ou=ESMAD1, email=Gloria.Figueras@aecom.com

Date: 2024.10.28 17:27:00 +0100

Gloria Figueras

Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

AECOM

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII Street
62 5th floor
28014 Madrid
Spain

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría ,aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Contenidos

Anexo V Efectos sobre las masas de agua¹

V.1	Introducción	1
V.2	Demarcación hidrográfica y cuencas.....	1
V.3	Dominio Público Hidráulico.....	2
V.4	Masas de agua superficiales	4
V.4.1	Identificación de las masas de aguas superficiales	4
V.4.2	Estado ecológico.....	5
V.4.3	Análisis de Impactos y Presiones.....	6
V.4.4	Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua	7
V.5	Masas de aguas subterráneas.....	8
V.5.1	Identificación de las masas de aguas subterráneas.....	8
V.5.2	Acuíferos	10
V.5.3	Parámetros hidráulicos.....	10
V.5.4	Balance hídrico	10
V.5.5	Calidad de las aguas subterráneas.....	11
V.5.6	Vulnerabilidad intrínseca	12
V.5.7	Puntos de agua.....	13
V.6	Contribución potencial del Proyecto a las presiones e impactos sobre las masas de agua.....	14
V.7	Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctoras	15
V.8	Control de la calidad de las aguas	20

Figuras

Figura V- 1: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro	2
Figura V- 2: DPH Cartográfico en el ámbito de estudio. Fuente: datos de DPH Cartográfico del Portal Cauces con DPH Cartográfico del MITERD	4
Figura V- 3: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.....	5
Figura V- 4: Análisis de sequía en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	7
Figura V- 5: Análisis de escasez en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	8
Figura V- 6: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	9
Figura V- 7: Masa de agua subterráneas Aluvial del Gállego. Fuente: SITEbro.....	9
Figura V- 8: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua <i>Aluvial del Gállego</i> respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional MSBT.	11
Figura V- 9: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro).	13
Figura V- 10: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME.	14

Tablas

Tabla V- 1: DPH Cartográfico Zona 21.-Bajo Gállego. Fuente: Ficha descriptiva de la Zona 21.-Bajo Gállego.	3
Tabla V- 2: Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales en el ámbito de estudio.....	6
Tabla V- 3: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	6
Tabla V- 4: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	6
Tabla V- 5: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	7
Tabla V- 6: Estado cuantitativo de la masa de agua subterránea ES091MSBT057 (Aluvial del Gállego) en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: SITEbro.	11
Tabla V- 7: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores.	11
Tabla V- 8: Pozo dentro del ámbito de estudio utilizado para definir la caracterización hidrogeoquímica y evolución química del agua subterránea.	12
Tabla V- 9: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.	13

Anexo V Efectos sobre las masas de agua

V.1 Introducción

De acuerdo a la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, *“cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas”* (Artículo 35).

Dada la potencial afección del Proyecto a masas de agua en el ámbito de estudio, el presente anexo representa el requerido apartado específico para la evaluación de posibles repercusiones y la identificación de medidas preventivas y correctivas.

Este anexo analiza por un lado potenciales repercusiones sobre masas de agua superficiales y por otro sobre masas de agua subterráneas.

Los riesgos y las medidas preventivas, mitigadoras y correctoras identificadas en este anexo se refieren al desarrollo de las infraestructuras hidráulicas que darán servicios al centro de datos, mientras que para los centros de datos se realiza un estudio de afección a masas de agua en el cual se determinan los potenciales impactos y acciones encaminadas a que el vertido no afecte negativamente al estado de las masas de agua ni comprometa sus objetivos medioambientales.

V.2 Demarcación hidrográfica y cuencas

El área del Proyecto y el ámbito de estudio se localizan en la zona central de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) (ver *Figura V-1*), la cual se gestiona en la actualidad a través del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) del Tercer Ciclo (2022-2027)¹, referido en adelante como el Plan Hidrológico del Ebro (PHE).

Según se recoge textualmente en la página *Descripción de la Cuenca* del Portal del Ebro², la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante noreste de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km². Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17% del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el norte los montes Cantábricos y los Pirineos, por el sureste el Sistema Ibérico y por el este la cadena Costero-catalana.

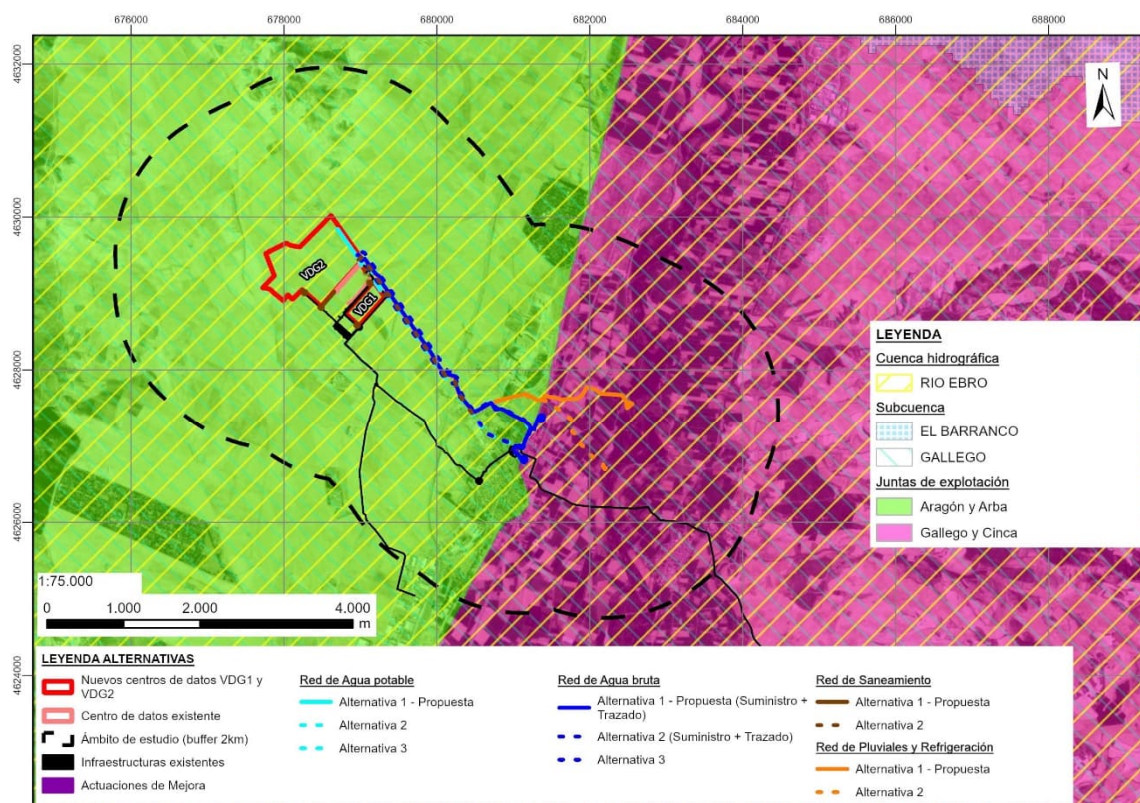
Está drenada por el río Ebro que discurre en sentido NO-SE, desde las montañas Cantábricas hasta el Mediterráneo, donde desemboca formando un delta. En su camino recoge aguas procedentes de los Pirineos y montes Cantábricos por su margen izquierda a través de importantes afluentes, como el Aragón, Gállego o Cinca-Segre, y por su margen derecha recibe los afluentes procedentes del Sistema Ibérico, normalmente menos caudalosos, como el Oja, Iregua, Jalón o Guadalupe.

La DHE se divide en 18 Sistemas de Explotación, localizándose el ámbito de estudio enteramente dentro del Sistema de Explotación *Gállego – Cinca* (ES091_SE11), dentro de la Subcuenca *Gállego*, y, dentro de esta, en la Cuenca Vertiente *Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán* (ES091MSPF817_001) (ver *Figura V-1*).

¹ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Obtenido de. <https://portal.chebro.es/en/web/guest/plan-hidrologico-2022-2027> (último acceso: agosto de 2024).

² Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2024). Descripción de la Cuenca. Obtenido de. <https://portal.chebro.es/en/web/guest/la-cuenca-del-ebro> (último acceso: agosto de 2024).

Figura V- 1: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro³



V.3 Dominio Público Hidráulico

El Dominio Público Hidráulico (DPH) está constituido por todas las aguas superficiales y subterráneas (Art. 2 del Reglamento de DPH⁴).

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) tiene publicado una cartografía de que contiene las áreas delimitadas como DPH Cartográfico, así como las Zonas de Servidumbre y Policía asociadas a cada área de DPH. Dicha cartografía es accesible desde el portal Cauces con DPH Cartográfico del MITERD⁵.

En este portal, el DPH Cartográfico se define como “la superficie de terreno correspondiente al álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua cubierta por las aguas en las máximas crecidas ordinarias, determinada atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponible”.

No obstante, se especifica que DPH Cartográfico representa una delimitación que no ha sido aún tramitada administrativamente, siendo en el presente una estimación de lo que podría corresponderse con el deslinde definitivo amojonado en campo. No tiene, por tanto, la misma validez jurídica que el deslinde, pero sí proporciona información de gran utilidad sobre la posible superficie del DPH y la localización de las avenidas ordinarias.

El Proyecto, al incluir descarga de agua en la masa de agua *Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán (ES091MSPF817_001* (ver Figura V-2), supondrá una afección al DPH y sus zonas de servidumbre y policía asociadas. Concretamente, la zona de DPH Cartográfico afectada se denomina 21.-Bajo Gállego, cuyos datos se reproducen a en la *Tabla V-1*.

³ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2009). Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro). Obtenido de: <https://iber.chebro.es/geoportal/> (último acceso: agosto de 2024).

⁴ Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

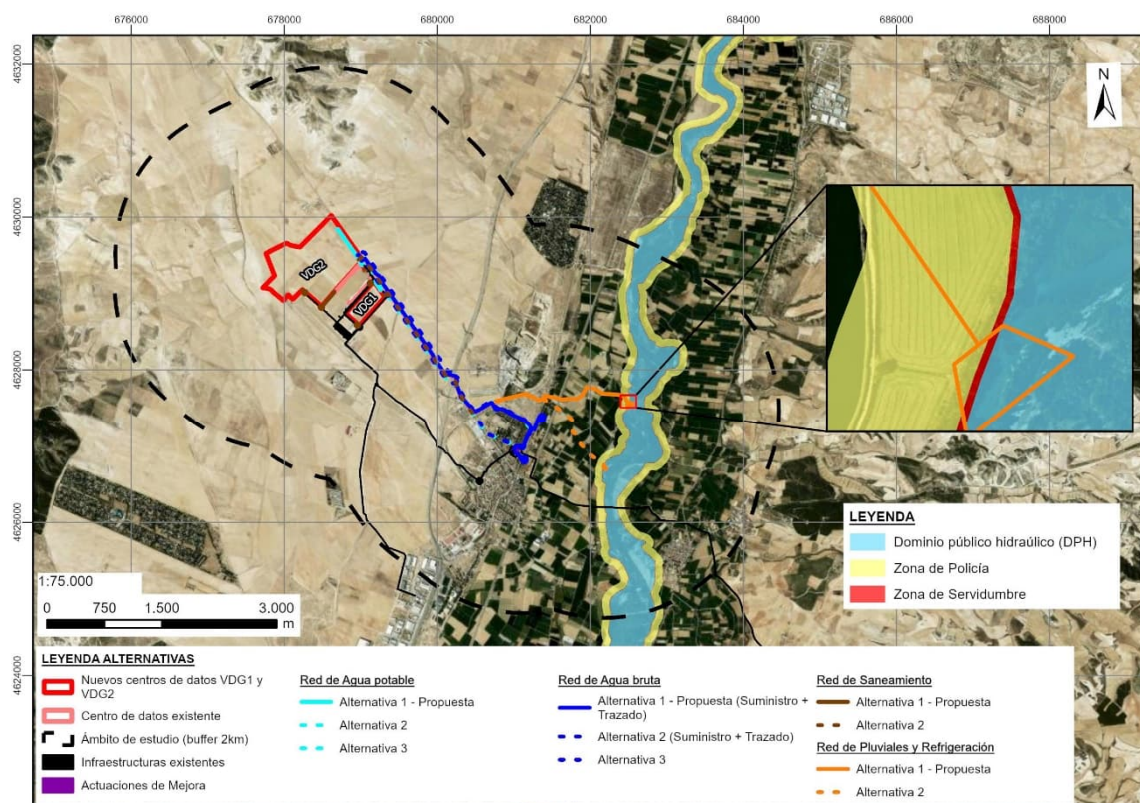
⁵ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2023). Cauces con DPH Cartográfico. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html> (último acceso: agosto de 2024).

Tabla V- 1: DPH Cartográfico Zona 21.-Bajo Gállego. Fuente: Ficha descriptiva de la Zona 21.-Bajo Gállego⁶.

Descriptor	Descripción
Id. Zona	ES091_ZPOL_BGL_02_03
Zona	21.-Bajo Gállego
Tipo zona	Zona de Policía
Cauce	Río Gállego
Longitud (Km)	52,010
Hipótesis	Buffer 100 m desde DPH
Método hidrológico	No procede
Precisión cartográfica	MDT 1x1 Procedente de LIDAR IGN PNOA
Método hidráulico	No procede
Estudio	SNCZI de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. ARPSI Bajo Gallego
Tipo estudio	Estudio de Desarrollo del SNCZI
Escala representación	Sin escala. Planos digitales
Documento	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Ciclo 1
Fecha documento	01/06/2013
Organismo	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Clave expediente	09.803.393/0411
Demarcación	Ebro
Caudal (m³/s)	No procede

⁶ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2020). Dominio Público Hidráulico Cartográfico. Zona 21.-Bajo Gállego. Disponible en: https://sig.mapama.gob.es/WebServices/ClienteWS/snczi/Default.aspx?origen=8&nombre=ZI_DPH_ESTIMADO&claves=ID_ZONA&valores=ES091_ZPOL_BGL_02_03 (último acceso: septiembre de 2024).

Figura V- 2: DPH Cartográfico en el ámbito de estudio. Fuente: datos de DPH Cartográfico del Portal Cauces con DPH Cartográfico del MITERD⁷



V.4 Masas de agua superficiales

V.4.1 Identificación de las masas de aguas superficiales

Según los datos geográficos obtenidos del portal SITEbro de la CHE, la única masa de agua superficial del PHE localizada en el ámbito de estudio se corresponde con *Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán (ES091MSPF817_001)* (ver *Figura V-3*).

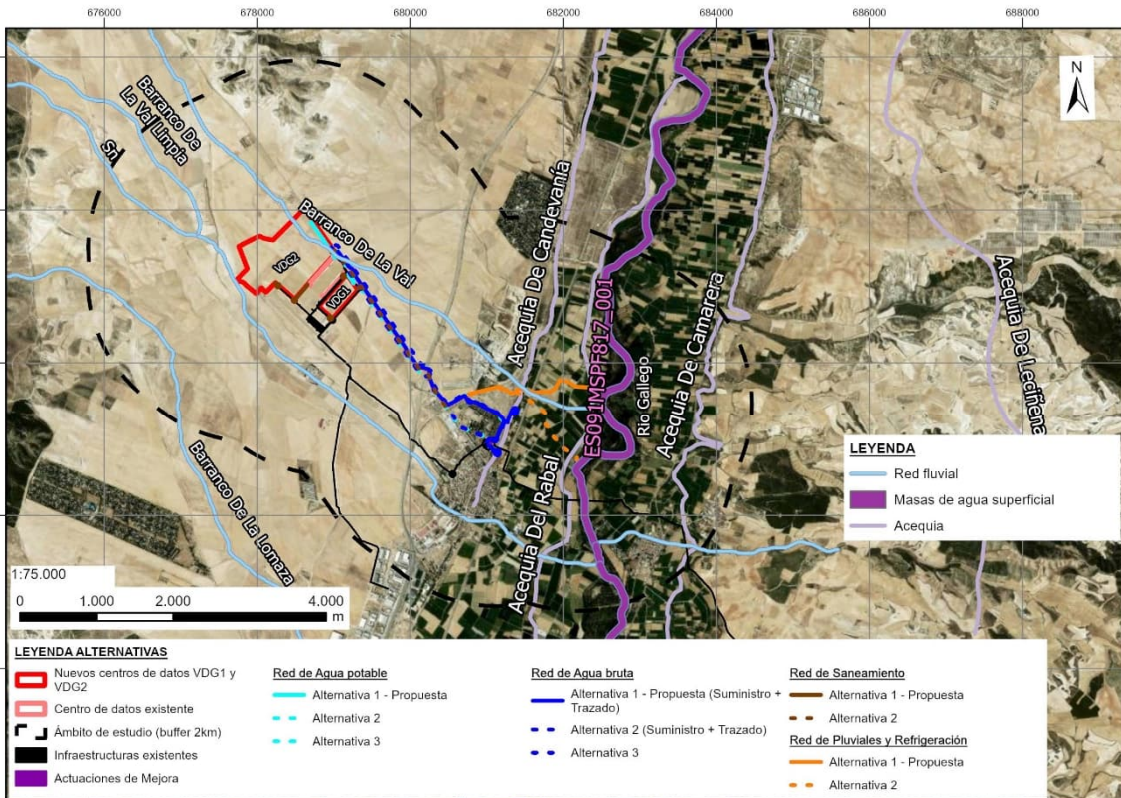
La masa de agua superficial ES091MSPF817_001 se sitúa al este del ámbito de estudio y del límite oriental del área del Proyecto, ya que los vertidos previstos de aguas pluviales y aguas de proceso (refrigeración) se descargarían directamente sobre esta masa de agua (más información sobre instalaciones de vertido del Proyecto en *Capítulo 3*).

Otros elementos relevantes de la hidrología superficial identificados dentro del ámbito de estudio incluyen la presencia de canales artificiales. En concreto, discurriendo de norte a sur en paralelo al oeste del Río Gállego, la Acequia de Candevania y la Acequia del Rabal.

La Red Fluvial 1:25000 del Portal de SITEbro muestra también cauces no permanentes dentro del ámbito de estudio, concretamente, los cauces denominados Barranco de la Val (ver *Figura V-3*).

⁷ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2023). Cauces con DPH Cartográfico. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html> (último acceso: agosto de 2024).

datos geográficos del portal SITEbro.



V.4.2 Estado ecológico

De acuerdo con la evaluación de estados de las masas de agua del PHE⁸, el estado de la masa de agua superficial ES091MSPF817_001 se resume en la *Tabla V-2*, entre los que se destaca:

- Se trata de un río natural de tipo ecológico (TE) “eje mediterráneo-continental poco mineralizado R-T15, cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE”;
- No alcanza el buen estado ecológico debido a las condiciones moderadas de los indicadores biológicos (macrófitos), ni tampoco alcanza el buen estado químico y, por consiguiente, no alcanza el buen estado global.
- Su objetivo medio ambiental (OMA) es alcanzar el Buen estado en 2027;
- Se le aplica una exención del tipo 4(4), consistente en una prórroga para el cumplimiento del buen estado según el artículo 4(4) de la Directiva Marco de Agua (DMA), en virtud del cual se permite que el alcance del Buen estado de la masa de agua se prorrogue más allá de la fecha límite general establecida por la DMA (2016) el artículo 4(1).

⁸ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de. https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390 (último acceso: agosto de 2024).

⁹ Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico Nº 15. Ejes fluviales mediterráneo-continentales poco mineralizados. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T15_tcm30-196794.pdf (último acceso: agosto de 2024).

Tabla V- 2: Estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales en el ámbito de estudio.

Categoría	Naturaleza	Tipo ⁽¹⁾	Estado Global PHDE 2016 ⁽²⁾	Elementos de calidad biológicos ⁽³⁾	Elementos de calidad físico-químicos ⁽³⁾	Elementos de calidad hidromorfológicos ⁽³⁾	Estado / potencial ecológico ⁽³⁾	Estado químico ⁽³⁾	Estado global ⁽³⁾	OMA PH 2021 -2027	Exenciones PH 2021 - 2027
Río	Natural	R-T15	B	Mo	B	MB	Mo	NO	NO	2027	4(4)

Fuente: Tabla de estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales del PHE (CHE, 2022).

⁽¹⁾R-T15: Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados.

⁽²⁾ B= Buen estado; NO= No alcanza el buen estado; SD= Sin datos.

⁽³⁾ MB= Muy bueno; B= Bueno; Mo= Moderado; Def= Deficiente; Ma= Malo. El estado ecológico en masas de agua muy modificada se entiende como potencial ecológico.

V.4.3Análisis de Impactos y Presiones

Según los datos obtenidos a partir del análisis de impactos y presiones (ver Tabla V-3) de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la masa de agua *Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán (ES091MSPF817_001)* se encuentra fuertemente impactada, principalmente a causa de contaminación de tipo orgánico, químico (pesticidas y mercurio) y de nutrientes.

Tabla V- 3: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Tipos de Impactos e Indicadores				Resultado	
Ecológico	Nutrientes	Química	Cualitativo	Valor	Categoría
IPS	IPS	HCH Mercurio	Pesticidas	20	Alto

En cuanto a las presiones (ver Tabla V-4), el río Gállego (en la masa de agua ES091MSPF817_001) recibe presiones categorizadas como alta por invasión de la zona de inundación, medias por contaminación difusa de origen agrícola y/o ganadero y por la presencia de canalizaciones y de especies invasoras y bajas por la regulación de embalses.

Tabla V- 4: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Presiones				
Fuentes Puntuales de Contaminación	Vertidos industriales	Nula	Nula	Media (15,6)
	Vertidos urbanos saneados	Nula		
	Vertidos urbanos no saneados	Nula		
Fuentes Difusas de Contaminación	Usos agrícolas (regadío)	Nula	Media	
	Usos agrícolas (secano)	Media		
	Usos ganaderos	Media		
	Usos urbanos, industriales y recreativos	Nula		
	Vías de comunicación	Nula		
	Zonas mineras	Nula		
	Vertederos	Nula		
	Suelos con contaminación	Nula		
Alteración de caudales naturales	Extracción de agua	Nula	Baja	
	Regulación por embalse	Baja		
Alteración morfológica	Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)	Media	Media	

Presiones			
Otras	Transversales (Presas y azudes)	Nula	
	Invasión zona de inundación	Alta	
	Especies invasoras	Media	Alta

Combinando el análisis de impactos y presiones, se obtiene el riesgo asociado a una masa de agua. En este caso, la masa de agua fluviales supone una categorización de riesgo alto (ver *Tabla V-5*).

Tabla V- 5: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Masa de agua	Presión		Impacto		Riesgo	
	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor	Nivel
ES091MSPF817	15.6	Media	20	Alto	312	Alto

V.4.4Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua

En el contexto de cambio climático, es importante destacar el probable aumento de la recurrencia de períodos de sequía que puedan conllevar una menor disponibilidad de los recursos hídricos.

En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Ebro evalúa, desde 2018, las condiciones de sequía y de escasez de agua a lo largo de toda la cuenca del Ebro. Este análisis se lleva a cabo a través de diferentes unidades territoriales (UT). En el presente apartado se analizan los resultados de la unidad territorial en la que se encuentra situada la masa de agua *Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán* (ES091MSPF817_001): UT14 - Cuenca del Gállego y del Cinca.

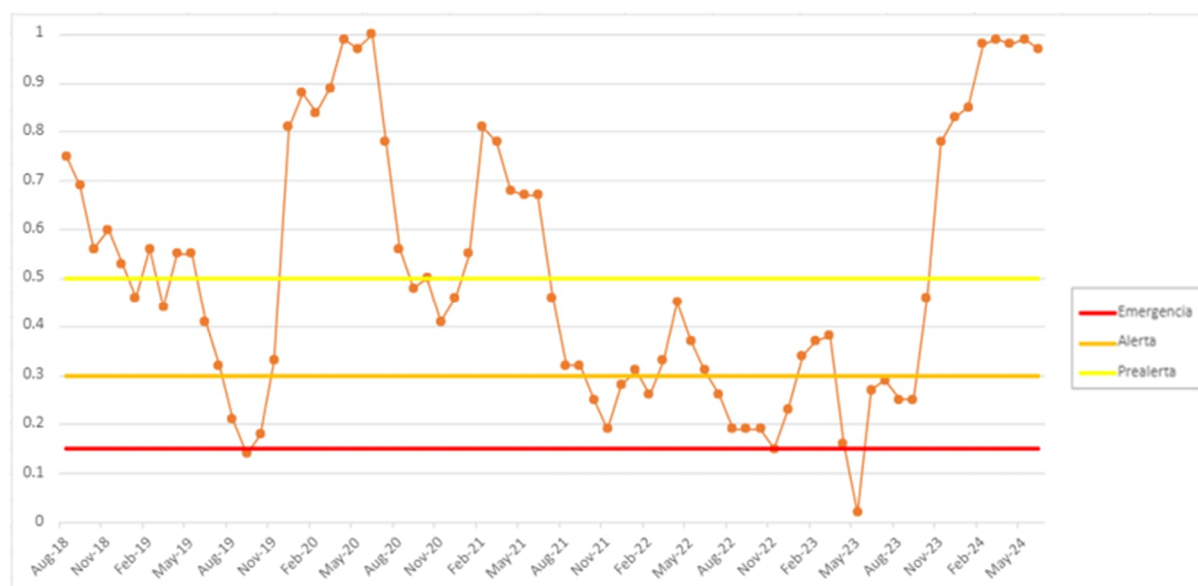
En términos de sequía, la UT 14 ha registrado sequía prácticamente durante un tercio del período 2018-2024 (ver *Figura V-4*). Estos períodos de sequía han sido especialmente recurrentes entre 2021 y 2024.

Figura V- 4: Análisis de sequía en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).



En términos de escasez de agua, esta unidad territorial se ha situado en la categoría de “Normalidad” el 45% del período 2018-2024, un 28% en Prealerta, un 24 % en Alerta y un 3% en situación de Emergencia (ver *Figura V-5*).

Figura V- 5: Análisis de escasez en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).



V.5 Masas de aguas subterráneas

V.5.1 Identificación de las masas de aguas subterráneas

Considerando el dominio de las Masas de Aguas Subterráneas (MASb), la CHE identifica 105 MASb, según el vigente PH de la DHE 3er ciclo.

El ámbito de estudio se sitúa sobre la masa de agua subterránea número 57 “Aluvial del Gállego” (ver Figura V-6), con código ES091MSBT057, calificada como “acuíferos porosos de productividad alta”.

La masa de agua subterránea ES091MSBT057 (Aluvial del Gállego), Incluye el aluvial del río Gállego en su tramo medio y bajo, entre el embalse de Ardisa y la confluencia con el Ebro. Tiene una extensión de 271 km² distribuidos en las provincias de Zaragoza y Huesca. Engloba los depósitos aluviales del río Gállego en su tramo medio y bajo, entre el embalse de Ardisa y su desembocadura en el Ebro. Aparecen algunas estructuras debidas a deformaciones y procesos halocinéticos, y dolinas generadas por colapsos cársticos del sustrato yesífero.

De acuerdo a la representación geográfica de los límites de la masa de agua subterránea ES091MSBT057, las infraestructuras hidráulicas propuestas que conforman el Proyecto se sitúan íntegramente sobre esta masa de agua (ver Figura V-7).

Figura V- 6: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

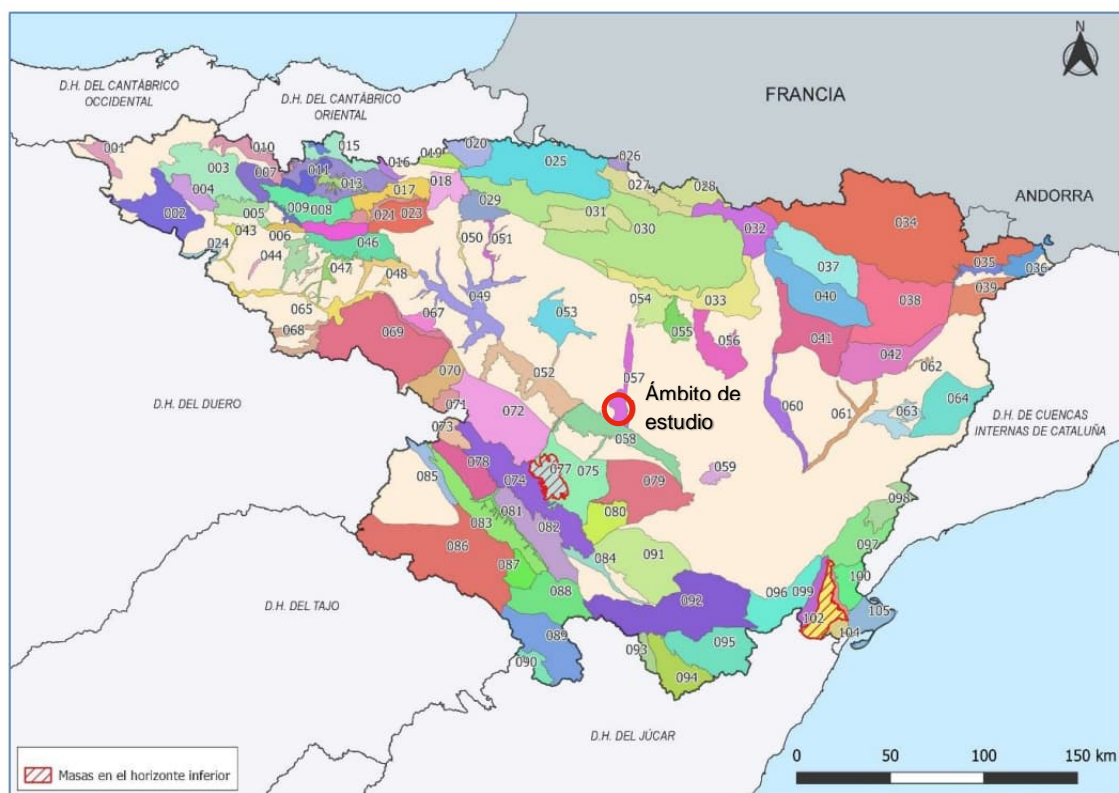
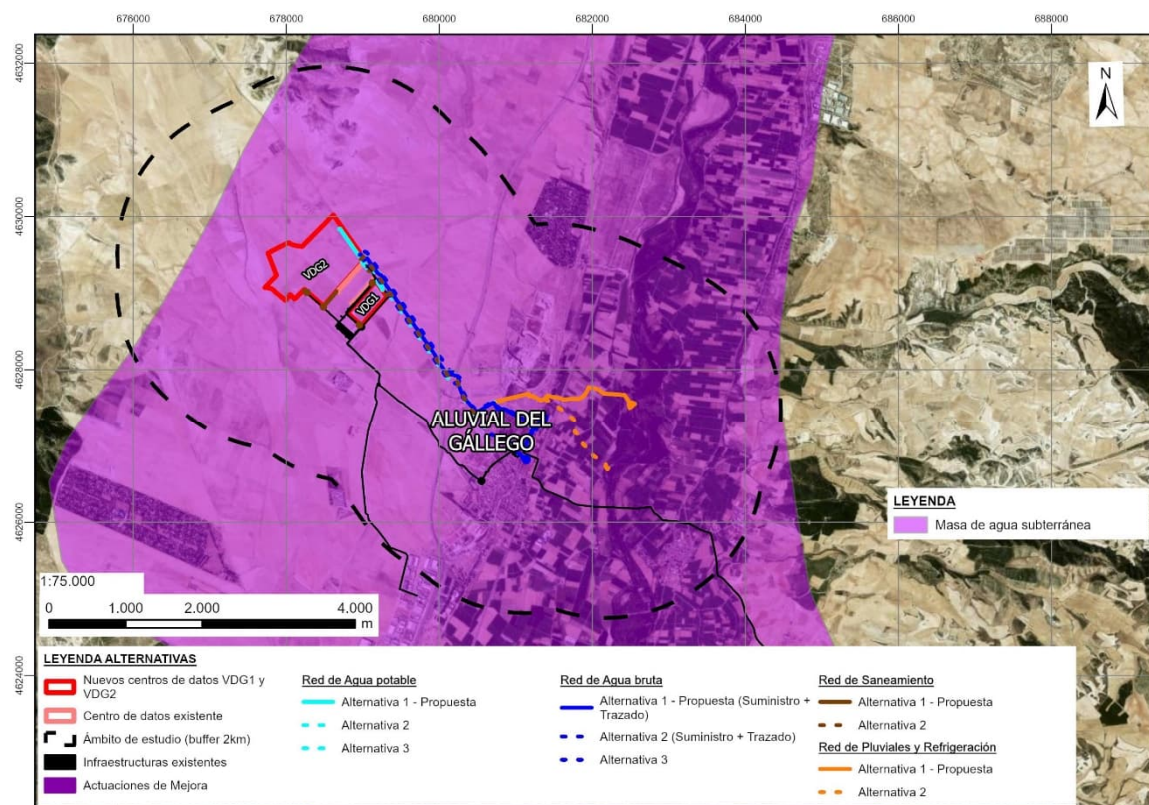


Figura V- 7: Masa de agua subterráneas Aluvial del Gállego. Fuente: SITEbro.



V.5.2 Acuíferos

Las principales formaciones cuaternarias que se identifican dentro de esta masa de agua corresponden al aluvial actual, llanura de inundación, terrazas bajas, medias y altas del río Gállego. Estos materiales están constituidos por gravas, arenas gruesas, limos y arcillas, de espesor variable según el tramo del río que van desde los 10 m al norte hasta más de 80 m al sur, así como también depósitos de glaciares con espesores de entre 10 y 30 m.

El yacente impermeable está definido por terrígenos continentales de baja permeabilidad de la cuenca terciaria del Ebro que corresponden a yesos, arcillas y margas del relleno terciario de la depresión del Ebro. Estas formaciones pueden presentar estructuras locales debidas a procesos de deformación y colapso por disolución del sustrato yesífero.

Los límites norte, este y oeste de esta masa de agua son cerrados de tipo litológico definidos por la extensión de los aluviales del río Gállego sobre el sustrato terciario de la Depresión del Ebro.

De acuerdo con el IGME y CHE, el Aluvial de Gállego comprende tres masas de agua superficiales que pueden interactuar con el acuífero, y corresponden al río Gállego, el río Sotón y el río/barranco Violada. El IGME define 7 secciones dentro del Aluvial de Gállego, cinco en el río Gállego y una en cada uno de los otros ríos en función de la interacción entre las masas de agua superficiales presentes en el área y el acuífero.

1. Sección Río Gállego I (091.057.001): corresponde a la sección del río Gállego desde su entrada a la masa de agua subterránea hasta la planta energética Marracos.
2. Sección Río Gállego II (091.057.002): corresponde a la sección del río Gállego que se extiende desde la planta energética Marracos hasta la confluencia con el río Sotón.
3. Sección Sotón (091.057.003): corresponde a la sección inferior del río Sotón desde que entra a la masa de agua subterránea hasta que desemboca en el río Gállego.
4. Sección Río Gállego III (091.057.004): corresponde a la sección inferior del río Gállego, desde su confluencia con el río Sotón hasta la confluencia con el barranco Violada.
5. Sección Violada (091.057.005): corresponde a la sección del barranco Violada desde su entrada a la masa de agua hasta su desembocadura en el río Gállego.
6. Sección Río Gállego IV (091.057.006): corresponde a la sección desde la confluencia con el barranco Violada hasta la localidad de San Mateo de Gállego.
7. Sección Río Gállego V (091.057.007): corresponde a la sección desde la localidad de San Mateo de Gállego hasta su salida de la masa de agua subterránea, casi en la desembocadura del río Gállego en el río Ebro.

La sección que corresponde al área de estudio es la denominada Sección Gállego V (091.057.007) que se extiende desde la ciudad de San Mateo de Gállego hasta la desembocadura del río en el Ebro. Esta sección se relaciona con los materiales del Cuaternario, principalmente del Pleistoceno.

V.5.3 Parámetros hidráulicos

En lo que respecta a los parámetros hidrogeológicos del acuífero, de acuerdo con las interpretaciones del IGME y de la CHE realizadas en datos de pozos adquiridos en 2008, ubicados a 2,5 km de distancia del emplazamiento de estudio, se puede concluir lo siguiente:

- Transmisividades: los valores varían entre 400 y 2800 m²/d. Los pozos con mayores rendimientos presentarían transmisividades máximas de hasta 10000 m²/d.
- Permeabilidades: los valores medios oscilan entre 15 y 80 m/día. El máximo valor observado es de 300 m/día.
- Porosidad: No se tienen medidas directas de porosidad, sin embargo, a partir de las características litológicas del acuífero, se esperan porosidades de entre 10 y 20%.

V.5.4 Balance hídrico

La zona de recarga del acuífero está formada por toda la extensión del aluvial. El mecanismo de recarga volumétricamente más importante del acuífero se debe a la infiltración de los retornos de regadío y de las escorrentías superficiales procedentes de barrancos laterales. La infiltración de agua de lluvia y el almacenamiento en riberas durante las avenidas constituyen mecanismos de menor importancia.

Las salidas se realizan principalmente hacia el río, por flujo subterráneo hacia el aluvial del Ebro y mediante extracciones por bombeo.

El funcionamiento hidrogeológico se encuentra ligado a la dinámica del río Gállego (ver *Figura V-8*), especialmente en la zona alta, donde el río presenta un carácter claramente efluente.

En lo referente a las piezometrías, los datos de CHE y del IGME disponibles son escasos e indican que el nivel piezométrico puede encontrarse entre 40 y 50 m. La escasez de datos no permite determinar la dirección de flujo subterráneo con precisión.

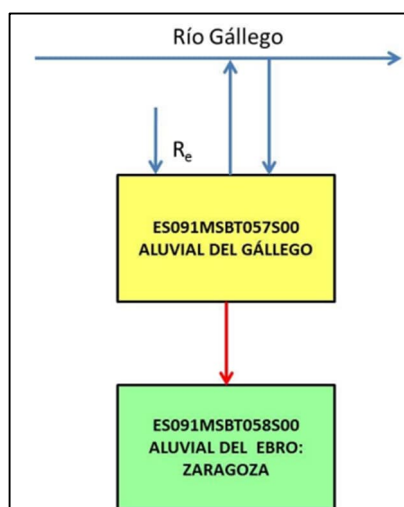
Aunque las oscilaciones piezométricas y el flujo subterráneo están regidos por la dinámica del río, son los excedentes de riego los que determinan los niveles altos al final del periodo de riego (noviembre), mientras que, en ausencia de riego, los niveles más bajos se producen en primavera.

Dentro de esta masa de agua no se identifica como presión significativa la extracción de agua, presentando un índice de explotación de 0,57 (ver *Tabla V-6*).

Tabla V- 6: Estado cuantitativo de la masa de agua subterránea ES091MSBT057 (Aluvial del Gállego) en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: SITEbro.

Código	Volumen comprometido inscrito (hm3)	Recursos disponibles (hm3)	Índice de explotación
ES091MSBT057 (ALUVIAL DEL GÁLLEGO)	21,277459	41,3	0,57

Figura V- 8: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua *Aluvial del Gállego* respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional MSBT¹⁰.



V.5.5 Calidad de las aguas subterráneas

En la *Tabla V-7* se muestra la calidad de la MASb presente en el ámbito de estudio según el PHE Tercer Ciclo.

Tabla V- 7: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores.

Código	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado final
ES091MSBT057 (ALUVIAL DEL GÁLLEGO)	Bueno	Malo	Peor que bueno

Fuente: PH del Ebro 2022-2027.

Esta masa de agua se encuentra en riesgo químico de no alcanzar los objetivos medioambientales. Se identifica como presión difusa significativa la agricultura (2.2) y la carga ganadera (2.10) con un impacto comprobado sobre

¹⁰ Unidades hidrogeológicas (miteco.gob.es)

la masa de agua de contaminación química (CHEM) y probable de contaminación por nutrientes (NUT). El contaminante de riesgo asociado a la contaminación difusa corresponde al nitrato obteniéndose en los últimos años concentraciones por encima de la norma de calidad de 50 mg/L en el punto IPA 281320010, localizado en el extremo norte de masa de agua. También están presentes otros contaminantes derivados de la agricultura como es la desetilatrastina, pesticida presente en los puntos de control situados al sur de la masa de agua (IPA-281410030, IPA-281410033 e IPA-281450002) donde en algunos muestreos se puede llegar a obtener una concentración por encima de la norma de calidad.

Desde el punto de vista hidroquímico, el sustrato terciario yesífero aporta una impronta sulfatada a las aguas de este acuífero siendo la principal facies la sulfatada cálcica, así como también facies mixtas, tipo sulfatada-bicarbonatada cálcica o sulfatada-clorurada cálcica. Son aguas con una mineralización alta con valores de conductividad eléctrica obtenido en los 7 puntos de control del estado químico de las aguas subterráneas, de entre 900 y 2900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y un valor promedio del percentil 50 (P50) de 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La concentración en mg/L del CaCO_3 , calculadas a partir de las concentraciones máximas y mínimas de Ca y Mg varía entre 350 y 1800 mg/L, lo que indica que son aguas de naturaleza muy dura. La representación de los muestreos en los diagramas de columnas muestra diferencias poco significativas en la evolución química (Cl y SO_4) del agua subterránea respecto a la Línea Base

Existe un pozo dentro del ámbito de estudio (ver *Tabla V-8*) utilizado para definir la caracterización hidrogeoquímica y evolución química del agua del acuífero, incluido en el programa de seguimiento del estado químico.

Tabla V- 8: Pozo dentro del ámbito de estudio utilizado para definir la caracterización hidrogeoquímica y evolución química del agua subterránea.

Puntos de Muestreo Código	Nombre	UTM (ETRS89-H30)		Cota (m s.n.m)	Prof. (m)	Tipo Captación	Acuífero /FGP	Fecha inicio muestreo
		X	Y					
281410033	ABASTECIMIENTO A VILLANUEVA DE GÁLLEGO	681.132	4.626.822	249	104,0	POZO	Cuaternario aluvial	01/02/1995

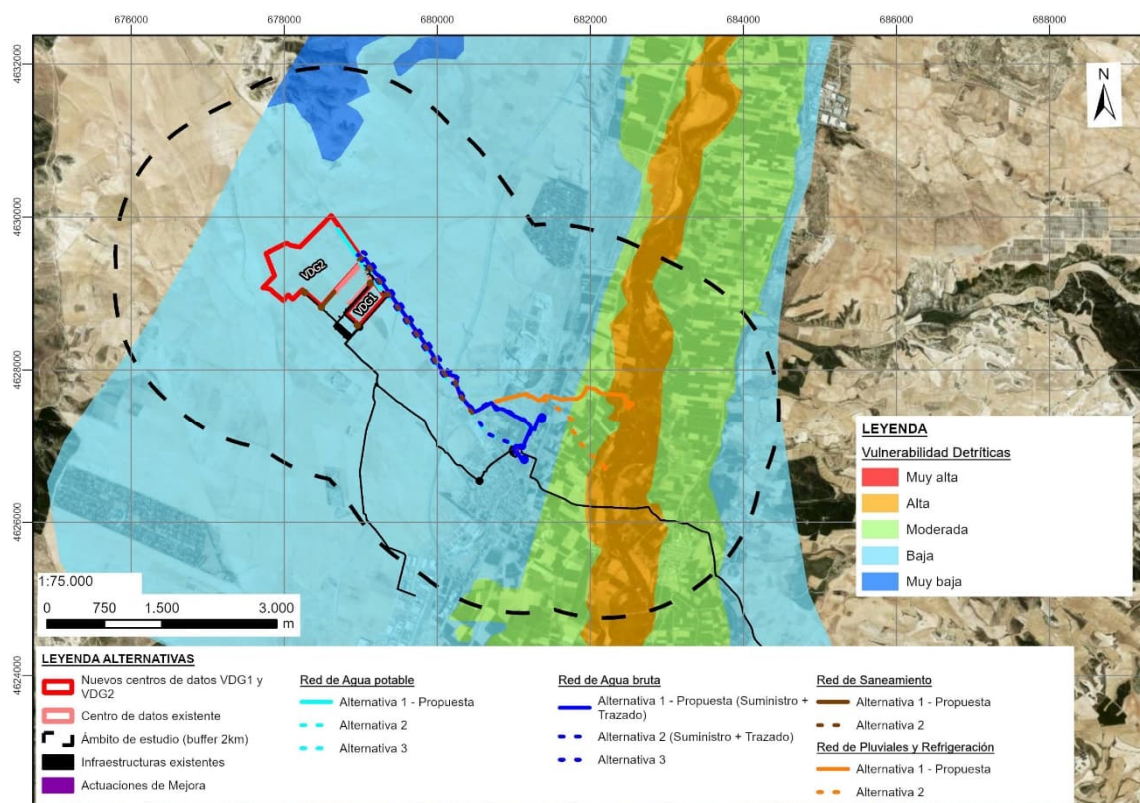
Fuente: Ficha Caracterización Adicional MSBT.

V.5.6 Vulnerabilidad intrínseca

La vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación es una propiedad intrínseca del medio que determina la sensibilidad a ser afectados negativamente por un contaminante externo (Foster, 1987).

En la *Figura V-9* se muestra la vulnerabilidad del acuífero en el ámbito de estudio obtenida mediante el método DRASTIC Reducido. La evaluación de la Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las masas de agua subterránea detríticas y mixtas de la Demarcación Hidrográfica, ponderada en función de cuatro factores (Litología, Suelo, Espesor de la zona no saturada y Recarga), según el Método DRASTIC Reducido. Se obtienen 10 valores a partir del establecimiento de rangos y su equivalencia con el Índice de Vulnerabilidad ([Sitebro \(chebro.es\)](http://Sitebro.chebro.es)).

Figura V- 9: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio.
Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro)¹¹.



V.5.7 Puntos de agua

Según el inventario de puntos de agua (IPA) de HydrogeoEbro que integra información procedente del IGME¹² y de la CHE, existen 246 puntos en el Aluvial de Gállego (*Figura V-10*). La *Tabla V-9* resume los datos disponibles en las diferentes secciones que se definen dentro de la masa de agua subterránea:

Tabla V- 9: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.

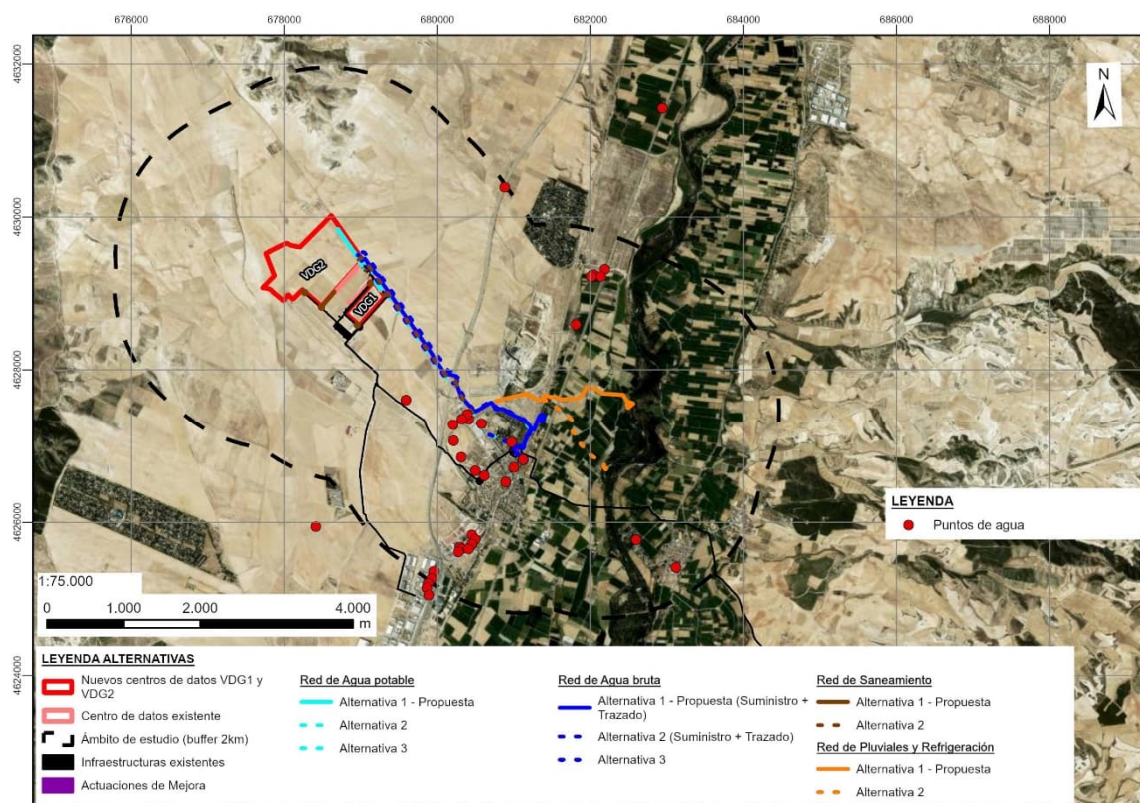
Sección Masa de agua subterránea	Código CHE	Puntos de agua (IPA)
SECCION RIO GALLEGO I	91.057.001	3
SECCION RIO GALLEGO II	91.057.002	2
SECCION RIO SOTON	91.057.003	1
SECCION RIO GALLEGO III	91.057.004	16
SECCION RIO VIOLADA	91.057.005	9
SECCION RIO GALLEGO IV	91.057.006	17
SECCION RIO GALLEGO V	91.057.007	194

En la sección Río Gállego V que corresponde al área de estudio, existe un elevado número de pozos en las áreas pobladas y agrícolas cercanas al río Gállego, pero este se reduce notablemente en las proximidades del emplazamiento de interés. En el ámbito de estudio del Proyecto se han identificado 52 pozos, cuya localización puede observarse en la *Figura V-10*.

¹¹ [Sitebro \(chebro.es\)](http://Sitebro (chebro.es))

¹² Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). BD Puntos Agua v2.0. Obtenido de <https://info.igme.es/BDAguas/> (último acceso 2023)

Figura V- 10: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: Base de datos de Puntos de Agua del IGME¹³.



Dos de estos puntos corresponden a puntos de control de la CHE para la red oficial de piezómetros.

El pozo 2814-1-0034 (Las Lomas-Pedregal. SGOP) está ubicado en el complejo urbano Las Lomas de Gállego (Zuera), aproximadamente a 2 km al norte de Villanueva de Gállego en el margen oeste del río Gállego y al noreste del área de estudio. El pozo alcanza los 75 metros de profundidad y los materiales están caracterizados por gravas y arenas del Cuaternario hasta los 70 metros, dando lugar a las margas del Mioceno que constituye parte de la base del acuífero.

El pozo 2814-5-0153 (El Comercio) está ubicado a 2.5 km al sur de la municipalidad de Villanueva de Gállego, en el margen occidental del río. Litológicamente se caracteriza por materiales cuaternarios compuestos por intercalaciones de gravas arcillosas y arcillas hasta una profundidad de 65 m, debajo de esta sección se encuentran las margas del Mioceno.

V.6 Contribución potencial del Proyecto a las presiones e impactos sobre las masas de agua

A continuación, se listan las presiones e impactos detectados en la actualidad en el plan de cuenca del Ebro, esto es, sin la presencia del Proyecto, a las masas superficiales y subterráneas presentes en el ámbito de estudio e identificados en los Apartados V.4 y V.5, y se analizan los riesgos e impactos potenciales a los que se exponen dichas masas como resultado de la construcción y operación del Proyecto.

Los impactos sobre las masas de agua asociados a los vertidos y extracciones de los centros de datos se analizan en el EsIA específico de los centros de datos. Este Anexo se centra en los efectos sobre las masas de agua derivados de la implementación del Proyecto de desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores.

Los riesgos e impactos identificados incluyen:

¹³ InfolGME - Catálogo de datos - Base de datos de Puntos de Agua del IGME

- Contaminación puntual por vertido – Si bien la masa de agua superficial *Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán (ES091MSPF817_001)* no se ha evaluado como afectada por esta presión, el Proyecto podría presentar un riesgo en este sentido, ya que durante la construcción de las infraestructuras hidráulicas en torno a esta masa de agua se identifica potencial para generarse un vertido puntual, por ejemplo, desde el punto de almacenamiento de sustancias peligrosas. Por otra parte, la masa de agua subterránea subyacente *Aluvial del Gállego (ES091MSBT057)* está sometida en la actualidad a impactos comprobados por contaminación química, encontrándose en riesgo químico de no alcanzar sus objetivos medioambientales;
- Contaminación difusa por vertido – Genéricamente derivada del vertido industrial incontrolado, tales como derrames o percolación difusa procedente de situaciones accidentales o de daños en estructuras de almacenamiento de productos químicos peligrosos. En la ejecución de este Proyecto, el almacenamiento de aceites hidráulicos y combustibles de la maquinaria de construcción es susceptible de suponer una fuente de contaminación difusa tanto para aguas superficiales por escorrentía o arrastre en episodios lluviosos como para aguas subterráneas por infiltración o percolación. Asimismo, las alteraciones de terreno por desbroces y excavaciones pueden dar lugar a una modificación de la escorrentía superficial y, por consiguiente, incrementar el transporte de contaminación difusa. Tanto la masa de agua superficial *ES091MSPF817_001* como la subterránea *ES091MSBT057* están sujetas a presiones derivadas de contaminación difusa por actividades agroganaderas;
- Alteración de caudales naturales – La alteración de caudales vendría dada esencialmente por la extracción directa de agua desde las masas de agua o la disrupción de los flujos que mantienen su recarga. En lo que respecta al Proyecto, referente a la construcción de las infraestructuras hidráulicas asociadas a dichos centros de datos, no se prevén extracciones directas de agua desde ninguna masa de agua ni se prevé la construcción de zanjas y conducciones con potencial de modificar la escorrentía natural superficial y subterránea del agua.
- Alteración morfológica – Las obras hidráulicas pueden dar lugar a alteraciones físicas del cauce, el lecho, la ribera o las márgenes que pueden conllevar afecciones a los indicadores fisicoquímicos y biológicos de las aguas afectadas. El Proyecto contempla la creación de estructuras que podría afectar directamente a la morfología de la masa de agua superficial *ES091MSPF817_001* al contemplarse la construcción de un punto de vertido en dicha masa.
- Invasión de la zona de inundación – Especialmente relevante para la masa de agua superficial *ES091MSPF817_001*. Se prevé un incremento del impacto como consecuencia de la construcción y operación del Proyecto al contemplarse infraestructuras de conducción dentro de la zona de inundación de dicha masa.
- Presencia de especies alóctonas – Afecta principalmente a la masa de agua superficial *ES091MSPF817_001*. Además, las riberas que presentan perturbaciones suponen un medio idóneo de establecimiento de especies exóticas, por lo que las alteraciones de terreno en torno a márgenes de cauces, por ejemplo, en el margen del Río Gállego, previstas para la construcción del Proyecto pueden suponer una facilitación de la propagación de especies alóctonas.

De acuerdo con la información sobre las masas de agua identificadas en el ámbito de estudio (ver *Apartados V.4 y V.5*), las presiones más significativas a las que en la actualidad se encuentran expuestas se corresponden con fuentes de contaminación difusa de origen agrario y ganadero, así como impactos generados por contaminación química. El Proyecto supone un riesgo adicional de contaminación química por la presencia de sustancias peligrosas tales como aceites hidráulicos y combustibles de maquinaria o residuos peligrosos durante su construcción.

Además, se prevén alteraciones morfológicas y ocupación de las zonas inundables en las márgenes del Río Gállego, incluyendo en zonas de hábitat de interés comunitario (HIC) 92A0 y 92D0, para la implementación de la descarga de aguas pluviales y de refrigeración prevista en dicho cauce. Estas alteraciones concurrirían con las presiones e impactos ya existentes y ligados a alteraciones morfológicas y ocupaciones de la zona inundable en la cuenca del Ebro, y además pueden contribuir a la creación de hábitats propicios para la dispersión de especies alóctonas.

V.7 Medidas Preventivas, Mitigadoras y Correctoras

Con el fin de idealmente evitar o alternativamente minimizar los impactos potenciales y gestionar los riesgos identificados en el *Apartado V.6* sobre las masas de agua del ámbito de estudio, se proponen a continuación una serie de medidas a implementar durante la construcción y/o operación del Proyecto.

Estas medidas contemplan el control de vertidos puntuales y difusos, la prevención de la erosión, la minimización y la restitución de los terrenos alterados morfológicamente, la renaturalización de las zonas afectadas y la prevención de propagación de especies exóticas invasoras, y se incluyen en el *Capítulo 10 "Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias"*.

Las medidas contempladas a paliar los efectos de extracciones o vertidos de agua durante el funcionamiento de los centros de datos se contemplan en los EslAs y estudios de afección a las masas de agua específicos de cada centro de datos.

Las medidas preventivas, mitigadoras y correctoras destinadas a la protección de las masas de agua potencialmente afectadas por el Proyecto incluyen:

- P/PLA - Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio
 - Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival, con menor caudal, principalmente en las obras necesarias en los cruces con la red hidrológica.
 - Se evitarán, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial. Igualmente, se hará seguimiento periódico de los avisos hidrológicos e información facilitada en las fuentes de acceso público y actualizadas de la CHE sobre la posibilidad de crecidas súbitas importantes de carácter local en barrancos y cauces menores, de cara a la programación adecuada de los trabajos. Concretamente, se deberá hacer seguimiento de las precipitaciones en los radares de la AEMET (www.aemet.es) y de los datos hidrometeorológicos de la red SAIHEbro en www.saihebro.com, así como de esta página web www.chebro.es y @CH_Ebro
 - Se asegurará que se pone a disposición de todos los trabajadores, incluidas las subcontratas, un plano con los elementos naturales a proteger, con información de la necesidad de balizamiento durante el replanteo.
- P/EST - Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria
 - Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de elementos con mayor sensibilidad tales como cauces de agua.
 - La zona para el estacionamiento de vehículos contará con un sistema de recogida de vertidos accidentales y a ser posible dispondrá de una superficie impermeabilizada.
- P/CON - Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales
 - El almacenamiento de sustancias peligrosas se realizará en zonas exclusivamente designadas para ello, en instalación cerrada y con acceso restringido.
 - Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias tóxicas y peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo.
 - Se deberán aplicar las actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales. Para ello, se deberá desarrollar un protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos peligrosos, incluido en el Plan de Gestión de Residuos dentro del marco del Proyecto Ejecutivo. Con carácter de mínimos, se deberán distribuir en el área de actuación, material absorbente y cualquier otro elemento incluido en dicho procedimiento con el fin de aplicar las medidas correctoras ante eventos accidentales potencialmente contaminantes. Esto es, en caso de vertido o derrame accidental de algún tipo, se procederá de inmediato a la limpieza de la zona, recogida de las tierras contaminadas y traslado controlado a depósito en los contenedores homologados de residuos peligrosos correspondiente, en la zona habilitada para almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, para su almacenamiento, previo al traslado y gestión a través de empresa autorizada.
 - Se dispondrá de un área impermeable y techada para el parque de maquinaria, dotada de un sistema de cunetas y arquetas de recogida de efluentes.
 - La zona de ocupación por casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno a aguas superficiales y/o subterráneas. Preferentemente se emplearán baños químicos o se establecerá conexión con la red de saneamiento.
- P/PRO - Prospección inicial de fauna y flora, antes del replanteo

- Se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas de actuación. La realización de los desbroces de especies exóticas invasoras se realizará fuera de la época de su floración, y en su caso, se pautará un tratamiento de los restos vegetales procedentes de zonas con presencia de especies invasoras y seguimiento de la revegetación.
- Las actuaciones descritas se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.
- P/JAL – Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales
 - Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.
 - Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras.
 - El diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo, de tal modo que se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.
A este respecto, previo al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras y se balizarán las áreas con vegetación natural identificada. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural, que no se prevé que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento y balizado.
 - Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.
 - Se solicitará ante el órgano de cuenca (CHE) autorización previa a cualquier actuación que afecte al dominio público hidráulico o zona de policía. Se respetarán las servidumbres legales y, en particular la de uso público de 5 m en cada margen del cauce público. Se deberá dejar libre la zona de servidumbre de cualquier obra que se vaya a realizar.
- P/RES – Gestión de la producción de residuos
 - Todos los residuos peligrosos y no peligrosos serán gestionados por gestores autorizados.
 - Se segregarán los residuos en obra. El contratista velará por la correcta segregación de residuos durante toda la fase de construcción, estableciendo los puntos de almacenamiento suficientes, con el fin de facilitar su prevención, reutilización y reciclaje, y el adecuado tratamiento que estén destinados a eliminación.
 - Todo vehículo y maquinaria deberá tener todas sus revisiones en orden, de acuerdo con lo pautado en la medida. Los grupos electrógenos estarán colocados sobre superficies impermeables o sistemas de contención. Se dispondrá de zonas específicas para realizar las operaciones de mantenimiento, lavado o repostaje, en su caso, de la maquinaria siempre que no sea posible su realización en talleres.
 - Se determinarán lugares concretos para la limpieza de las cubas de hormigón con el fin de evitar la dispersión de restos. Estos depósitos estarán protegidos con plásticos que eviten el filtrado del material, y tras su endurecimiento, se procederá a su recuperación.
 - Se dispondrá de un sistema de baño químico portátil o fosa séptica gestionado de acuerdo con la legislación vigente. No se prevé el vertido de aguas negras, pero, en su caso, se deberá disponer de un sistema de depuración previo adecuado.
 - Se almacenarán los residuos previstos en la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs). Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para el correcto almacenamiento de manera que se asegure la contención de la contaminación debiendo encontrarse en correcto estado de mantenimiento (p. ej. Dispositivos contención derrames). La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente señalizada y diferenciada. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Las zonas de almacenamiento de residuos deberán situarse lo más alejados posible de áreas de influencia de cauces/ríos.
 - Se balizará la zona de almacenamiento de materiales y productos, no permitiéndose fuera de la zona de obras el depósito de materiales o residuos de ninguna clase. Se evitará arrojar y/o abandonar cualquier tipo de desecho en el lugar de las obras. Se habilitarán puntos de recogida para depósito de los restos, que deberán ser transportados y vertidos a los lugares autorizados.

- La zona de acopio de RP deberá contar con solera impermeable, sistema de recogida de vertidos accidentales y estar techada.
- No se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno o en cauces próximos, ni un incorrecto almacenamiento de los mismo. Si bien, se procederá periódicamente a la limpieza del terreno y retirada y depósito de los restos que pudieran permanecer en el mismo. Asimismo, al acabar las obras se realizará una limpieza final exhaustiva de todas las superficies afectadas.
- Gestión de excedentes de excavación. El volumen que no pueda ser reutilizado para sellado de zanjas, hincas, balsas, etc., deberá ser trasladado a vertedero autorizado o gestionados por un gestor de residuos de construcción y demolición, tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008¹⁴. Los posibles vertederos de nueva apertura necesarios para albergar las tierras de rechazo no reutilizables en la obra se situarán en zonas que reúnan una serie de requisitos ambientales, de accesibilidad y socioculturales, en atención a la normativa que resulte de aplicación en su momento.
- Las actuaciones contempladas en estas medidas se integran dentro del Plan de Gestión de Residuos que deberá desarrollarse en el marco del Proyecto Ejecutivo para garantizar el adecuado tratamiento de estos, que incluya un plan de minimización de residuos.
- P/MOV – Control de los movimientos de tierras
 - Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión en obra con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.
- P/DRE – Instalación de sistemas de drenaje
 - Se instalarán sistemas con el adecuado dimensionado para la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía (drenajes, canalizaciones, arquetas, etc.), de tal modo que se garantice el drenaje, minimizado de sólidos en suspensión por escorrentías, y evitando que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de cauces o por la zona afectada por las obras. Se instalarán los sistemas de drenaje necesarios y suficientes para asegurar el mantenimiento de la hidromorfología.
 - Para el control de las aguas de escorrentía, así como de potenciales surgencias, durante la ejecución de la zanja se procederá a darle una ligera pendiente al fondo, mínima, y de ahí se extraerá y trasladará el agua, en su caso, a un punto donde se excavará dentro de la propia zanja una cata, y ahí dentro se dispondrá una bomba, o bien, un tractor o camión con cuba y bomba de vacío, que extraerán el agua.
- P/CRU - Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua
 - Elección de la técnica de cruce de las conducciones de agua a través de las acequias de Candevania y del Rabal para evitar su afección. La técnica prevista para los cruces con cursos permanentes como estas acequias será la hinca para minimizar impactos. Aunque este método no afecta directamente al entorno, se deberá implementar un plan de vigilancia y medidas de actuación para asegurar la integridad del canal durante el proceso.
 - Durante la ejecución de las obras, no se invadirá, desviará ni cortará el cauce del río o canal, ni siquiera temporalmente.
 - Previo a las actuaciones en el entorno de las masas de agua, se deberá estar en posesión de los permisos y autorizaciones que sean legalmente preceptivos o exigibles por cualquier Autoridad, incluida la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), con la obligación de respetar las servidumbres existentes y las que pudieran ser decretadas por la autoridad competente.
 - Durante el desarrollo de las obras se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona del río Gállego y de las acequias, minimizando las afecciones sobre ella, limitando los movimientos de maquinaria a la zona directamente afectada por las obras, y utilizando accesos y servidumbres existentes. No se instalarán zonas de acopio o vertido de materiales, parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, escombreras, etc. en zonas con vegetación natural, ni sobre terrenos propiedad de la CHE.
 - Durante el periodo de ejecución de las obras, deberán tomarse las medidas adecuadas para garantizar en todo momento el desagüe y evitar que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras. Para ello, los trabajos se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar al cauce ni a las márgenes. Una vez concluidas las obras, se deberá dejar el ámbito de afección en las mismas condiciones en que se encontraba al empezar estas.

¹⁴ Real Decreto 105, 2008, de 1 de febrero, por el que se regula producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008.

- La maquinaria y equipos trabajarán en una zona potencialmente inundable, por lo que deberá contarse con un plan de actuaciones en el marco del Proyecto Ejecutivo, en base a los riesgos analizados y adopción las medidas adecuadas frente a éstos.
- Se extremarán las precauciones para evitar cualquier vertido accidental de combustible, aceites, hormigón u otros en el depósito fluvial (medida P/CON): no podrán realizarse vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas y acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.
- No se realizará vertido alguno de escombros en el cauce, ni depósito en forma de cordones o en cualquier otra forma a lo largo de las márgenes. Se retirarán de la zona los residuos que puedan ser generados durante las obras, y se gestionarán adecuadamente, según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial y en perfectas condiciones de limpieza (medida P/RES).
- P/BAR - Empleo de barreras antiturbidez
 - Con el objetivo de evitar la alteración de la calidad del agua por los sólidos en suspensión generados durante las actividades de construcción cercanas a las masas de agua, se instalarán barreras antiturbidez en el tramo del río Ebro comprendido entre la zona de obras y aguas abajo. Estas barreras también actuarán como sistema de retención ante posibles derrames accidentales de aceites o combustibles procedentes de la maquinaria.
 - La CHE será la entidad encargada de evaluar y determinar la idoneidad de estas medidas preventivas, con el fin de garantizar la preservación de la calidad del agua. Será necesaria su aprobación previa, ya que los trabajos se realizarán dentro del Dominio Público Hidráulico.
- CR/POL, CR/REV y CR/DES – Rehabilitación de áreas afectadas y restitución de la morfología del terreno
 - Al finalizar las obras, se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales. Esta medida es de aplicación al área afectada por la construcción de la zanja, los caminos de acceso temporales, zonas de ocupación temporal y las zonas de instalaciones auxiliares.
 - Plantación de especies arbustivas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades en fase final de construcción, ajustado en todo caso al calendario del Proyecto Ejecutivo. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
 - En el caso de las zonas afectadas por la zanja cuando esta está sobre terreno natural, los caminos de acceso temporales y de nueva construcción las labores de recuperación consistirán en el relleno con material inerte (cuando sea necesario), descompactado y el aporte de tierra vegetal, así como en la plantación de ejemplares arbustivos o la siembra cuando el terreno original dispusiera de vegetación.
 - Las zonas destinadas a instalaciones auxiliares, si se ubicaran sobre terrenos naturales, serán desmanteladas al finalizar la obra. Se procederá a la eliminación de las soleras de hormigón y recogida de todo material que estuviera depositado sobre el suelo. Se continuará con la descompactación y extendido de tierra vegetal para concluir con las plantaciones o siembras que fueran necesarias para devolver a la zona a su estado natural.
 - La tierra vegetal previamente retirada y acopiada, junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras. Estas superficies serán acondicionadas para su revegetación natural y/o revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.
 - En las zonas en las que se haya podido producir afección a la vegetación natural se procederá, en caso necesario, a la restauración de la cubierta vegetal. Se deberá prever la siembra de las superficies desnudas de vegetación no destinadas a usos agrícolas con una mezcla de semillas adecuada, al objeto de evitar los procesos erosivos y facilitar lo antes posible el recubrimiento de vegetación en estas superficies. Las especies a emplear serán autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar.
 - Para la restauración de márgenes de cauces se seguirán los preceptos que establezca la CHE. Técnicas de bioingeniería tales como muros *Kraimer* o los rollos de fibra vegetal como fibra de coco que permiten la fijación de especies macrófitas de ribera pueden resultar adecuadas, si bien se acordará con la CHE las técnicas y procedimientos más idóneos en función de la actuación y la época en la que se realice la restauración.

- Si se detectasen especies exóticas invasoras asociadas a cauces durante las obras, se procederá a su erradicación y se restituirá la zona según los preceptos que establezca la CHE en guías técnicas reconocidas que utilicen en su Programa de Medidas del Plan Hidrológico vigente¹⁵.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.
- CM/HAB - Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario
 - Se llevará a cabo la compensación de los hábitats de interés comunitario afectados mediante la restauración o creación de superficies equivalentes en calidad y extensión a los hábitats impactados, en una proporción de, al menos, 1:1. Esta compensación incluirá la restauración ecológica de las áreas seleccionadas, garantizando que las características ecológicas, funcionales y estructurales de los nuevos hábitats sean equivalentes o superiores a las de los hábitats afectados.
 - Dado que se han detectado varias áreas a lo largo de la ribera del río Gállego en el tramo donde se ubica el Proyecto con presencia de la especie exótica invasora *Arundo donax*, se propone su erradicación en dichas áreas. Cabe destacar que en el punto previsto para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración no se da la presencia de dicha especie; sin embargo, la presente medida compensatoria abarcará las áreas con presencia de la misma en el tramo del río Gállego. La erradicación de la especie y la restitución de las áreas se realizará según los preceptos que establezca la CHE en guías técnicas reconocidas que utilicen en su Programa de Medidas del Plan Hidrológico vigente.
 - Para la recuperación de la vegetación autóctona y característica de los HICs 92A0 y 92D0 en dichas zonas, se seguirán los preceptos que establezca la CHE. Técnicas de bioingeniería tales como muros *Krainer* o los rollos de fibra vegetal como fibra de coco que permiten la fijación de especies macrófitas de ribera pueden resultar adecuadas, si bien se acordará con la CHE las técnicas y procedimientos más idóneos en función de la actuación y la época en la que se realice la restauración.
 - Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

V.8 Control de la calidad de las aguas

Para el control del estado de las masas de agua afectadas, durante las obras, se establecerá un plan de control que contemple las siguientes actividades:

- Inspección visual de las características del agua. Se llevará a cabo una inspección visual periódica de determinadas características del agua que son indicadoras de alteraciones. Estas son: (i) color del agua; (ii) turbidez del agua por sólidos en suspensión en categorías (muy turbia, turbia, algo turbia, transparente); (iii) irisaciones en la superficie del agua por presencia de aceites, grasas o metales, (iv) espumas por presencia de detergentes u otras sustancias orgánicas; (v) restos vegetales u ejemplares organismos acuáticos deteriorados o muertos.
- Revisión periódica de los parámetros que se registran en la estación SAICA de aguas abajo de las obras, para determinar si existen desviaciones significativas de los siguientes parámetros: temperatura (°C), pH (ud.), oxígeno disuelto (mg/L) y tasa de saturación (%), conductividad eléctrica (a 20 °C; µS/cm), turbidez (NTU), absorbancia 254 nm (un. Abs/m), amonio (mg/L NH₄), nitratos (mg/L NO₃).
- En caso de detectarse desviaciones significativas de los parámetros de la estación SAICA, se procederá a realizar mediciones *in situ* de parámetros fisicoquímicos. Junto con la inspección visual de las características del agua, se llevará a cabo las mediciones *in situ* de los siguientes indicadores fisicoquímicos generales: temperatura (°C), pH (ud.), oxígeno disuelto (mg/L) y tasa de saturación (%), conductividad eléctrica (a 20 °C; µS/cm), potencial redox (mV).

Estos controles están orientados a identificar cualquier desviación en la calidad de las aguas que esté asociada a las obras y así tomar las medidas correctivas inmediatas.

¹⁵ Según el Anejo 12 Programa de Medidas del Plan Hidrológico 2022 – 2027, se recoge la medida 6.01.01 Prevención y control de especies exóticas invasoras y especies alóctonas en ecosistemas acuáticos.

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN.
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN.
TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1.
TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.
DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2.
DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO VI. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE**

31 de octubre 2024

Preparado por

Costas
Diaz, Hugo

Firmado digitalmente por Costas
Diaz, Hugo
DN: cn=Costas Diaz, Hugo,
ou=ESMAD1,
email=Hugo.Costas@aecom.com
Fecha: 2024.10.28 11:38:44 +01'00'

Hugo Costas

Consultor Ambiental

Revisado por

Arenas
Romasanta,
Marta

Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta
DN: cn=Arenas Romasanta, Marta,
ou=ESMAD1,
email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com
Date: 2024.10.28 11:35:20 +01'00'

Marta Arenas

Jefa de Proyecto
Ambiental

Verificado por

Mencia
Martínez

Firmado digitalmente por Mencia
Martínez
DN: cn=Mencia Martínez, c=ES, o=
AECOM DCS Spain, ou=
Environment, email=mencia.
martinez@aecom.com
Fecha: 2024.10.28 11:42:47 +01'00'

Mencia Martínez

Directora Servicios
Ambientales y
Sostenibilidad

Aprobado por

Figueras,
Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=
ESMAD1, email=Gloria.Figueras
@aecom.com
Date: 2024.10.28 17:27:12 +01'00'

Gloria Figueras

Directora de Proyecto

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

AECOM Team

AECOM Spain DCS S.L

Alfonso XII Street

62 5th floor

28014 Madrid

Spain

T: + 34 915 487 790

aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Contenidos

1.	Introducción y objetivo	6
2.	Alcance del estudio	6
3.	Estudio de línea base	8
3.1	Parámetros evaluados.....	9
3.1.1	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	10
3.1.2	Óxido de nitrógeno (NO _x)	11
3.1.3	Dióxido de azufre (SO ₂)	12
3.1.4	Monóxido de carbono (CO).....	13
3.1.5	Partículas en suspensión PM ₁₀	14
3.2	Conclusiones de la situación previa a la fase de construcción	15
3.3	Fuentes de emisión existentes	16
4.	Cálculo de emisiones atmosféricas	20
4.1	Hipótesis de cálculo.....	20
4.1.1	Hipótesis de cálculo generales.....	20
4.1.2	Hipótesis de cálculo para las emisiones de transporte	21
4.1.3	Hipótesis de cálculo para las emisiones de maquinaria pesada.....	21
4.2	Factores de emisión	21
4.2.1	Factores de emisión de combustión	22
4.2.2	Factores de emisión difusa	22
4.3	Resultados.....	23
5.	Modelo de dispersión	24
5.1	Datos de entrada.....	24
5.1.1	Escenario de modelización	25
5.1.2	Tasa de emisión	25
5.1.3	Valor de contaminación de fondo	25
5.1.4	Datos meteorológicos.....	25
5.1.5	Datos topográficos.....	27
5.1.6	Receptores sensibles	27
5.2	Resultados de la modelización.....	28
6.	Análisis de resultados y conclusiones	35

Figuras

Figura 2-1.	Localización del área del proyecto.	7
Figura 3-1.	Localización de la estación de calidad del aire más cercana.	8
Figura 3-2.	Máxima de las concentraciones medias horarias de NO ₂ (percentil 99,8) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	11
Figura 3-3.	Concentración media anual de NO ₂ para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	11
Figura 3-4.	Concentración media anual de NO _x para el periodo 2018-2021 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	12
Figura 3-5.	Máxima de las concentraciones medias horarias de SO ₂ (percentil 99,73) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de El Picarral, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	13
Figura 3-6.	Máxima de las concentraciones medias horarias de SO ₂ (percentil 99,2) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de El Picarral, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	13
Figura 3-7.	Valores máximos diarios de las medias móviles octohorarias de CO para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	14

Figura 3-8. Número de superaciones del Valor Límite Diario de PM ₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire El Picarral (2018 y 2019) y Jaime Ferrán (2020, 2021 y 2022) (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	14
Figura 3-9. Concentración media anual de PM ₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire de El Picarral (2018 y 2019) y Jaime Ferrán (2020, 2021 y 2022), Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	15
Figura 3-10. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).	17
Figura 5-1. Rosa de los vientos 2019 - 2023. De arriba a abajo y derecha a izquierda, se representan los años 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y el periodo (2019-2023). Fuente: Estación meteorológica SIAR de Montañana (Zaragoza).	26
Figura 5-2. Datos topográficos (CNIG).	27
Figura 5-3. Concentración media (arriba) y percentil 90,4 (abajo) de material particulado - PM ₁₀ (µg/m ³) estimados para la fase de construcción en VdG.	32
Figura 5-4. Concentración media (arriba) y percentil 99,18 (abajo) de NO ₂ (µg/m ³) estimados para la fase de construcción en VdG.	33
Figura 5-5. Concentración máxima de CO (mg/m ³) estimados para la fase de construcción en VdG.	34

Tablas

Tabla 3-1. Contaminantes analizados en las estaciones consideradas.	9
Tabla 3-2. Valores límite de referencia definidos en el RD 102/2011	9
Tabla 3-3. Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).	10
Tabla 3-4. Valores del Índice de Calidad del Aire establecidos en la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.	15
Tabla 3-5. Índice de Calidad del aire respecto a los valores medios anuales de concentración de contaminantes en las estaciones de Jaime Ferrán y El Picarral (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	16
Tabla 3-6. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).	16
Tabla 3-7. Emisiones producidas en las instalaciones industriales en un radio de 5 km (kg/año) (Fuente: PRTR).	17
Tabla 3-8. Valores límite especificados en las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) de las instalaciones industriales (PRTR) en un radio de 5 km (Fuente: INAGA).	19
Tabla 4-1. Estimación del equipo diario de trabajo en obra	20
Tabla 4-2. Equipos de trabajo considerados para la fase de movimiento de tierras.	21
Tabla 4-3. Maquinaria considerada para la estimación.	21
Tabla 4-4. Factores de emisión seleccionados para los procesos de combustión.	22
Tabla 4-5. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).	23
Tabla 4-6. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).	23
Tabla 5-1. Tasa de emisión asociada a la maquinaria pesada y al transporte de materiales	25
Tabla 5-2. Contaminación de fondo – concentración media anual para el periodo 2018 – 2022 de PM ₁₀ , NO ₂ y CO	25
Tabla 5-3. Receptores sensibles.	27
Tabla 5-4. Resultados de la modelización (ADMS-Roads)	29

1. Introducción y objetivo

AECOM ha preparado este informe para llevar a cabo un estudio de calidad del aire como parte del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de infraestructuras hidráulicas exteriores para los servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) que darán servicio a los nuevos centros de datos que ADSS promueve en Villanueva de Gállego (VDG1 y VDG2), en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, España.

El estudio tiene como objeto el análisis del potencial impacto del proyecto sobre la calidad del aire de la zona y se presenta como anejo del EslA del Proyecto. El alcance de este trabajo incluye el estudio de línea base que permita caracterizar la situación actual a partir de los datos de concentración de contaminantes registrados en las estaciones de medición más cercanas con datos disponibles (ES1044A y ES1090A). Una vez determinados los niveles de calidad del aire de la zona, se han calculado las emisiones asociadas a la fase de construcción del Proyecto.

2. Alcance del estudio

El alcance del presente estudio incluye las siguientes tareas:

- Estudio de línea base para la caracterización actual de los niveles de calidad del aire.
- Estimación de las emisiones atmosféricas emitidas durante las fases de construcción asociadas al movimiento de tierras previsto en el Proyecto.
- Estimación de las emisiones atmosféricas asociadas a los procesos de combustión de los vehículos empleados en la fase de construcción del Proyecto.
- Modelización de la dispersión de los contaminantes emitidos por los vehículos empleados en la fase de construcción del Proyecto.

Las emisiones de la fase de operación se consideran descartables ya que se limitan a posibles operaciones de mantenimiento que implicasen el uso de maquinaria, por lo que se asume que sería un impacto puntual. Por tanto, el alcance de este estudio se limita al análisis de las emisiones durante la fase de construcción.

El ámbito del proyecto se encuentra localizado al sureste de la ciudad de Zaragoza. Se ha definido un área de estudio que abarca unos 500m entorno a las infraestructuras proyectadas, al tratarse del área potencialmente más afectada por los impactos del Proyecto debido a su cercanía.

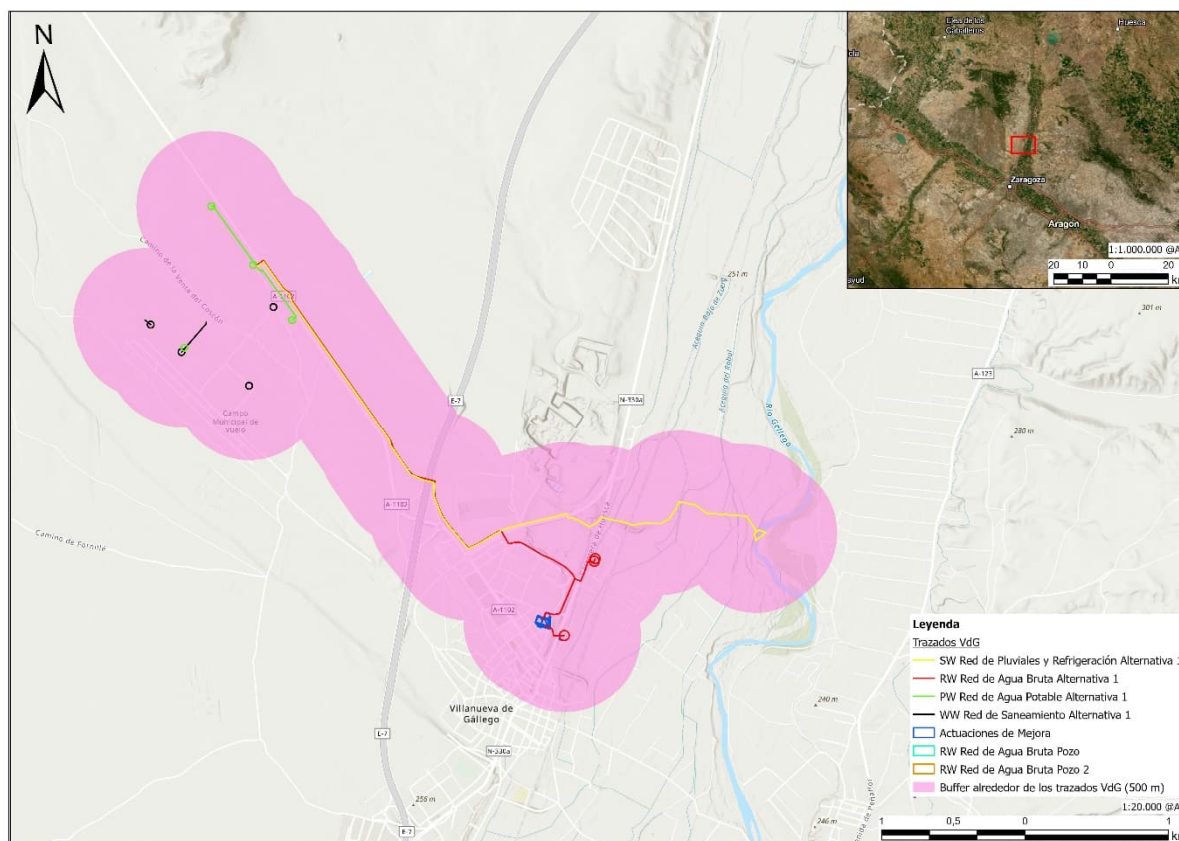


Figura 2-1. Localización del área del proyecto.

El alcance del estudio de línea base incluye los contaminantes atmosféricos regulados por el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, incluyendo: óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de nitrógeno (NO_2), material particulado (PM_{10}), dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO).

Para el cálculo de las emisiones durante la fase de construcción se han considerado tanto las emisiones de combustión de los motores como las emisiones difusas de partículas asociadas al levantamiento de polvo durante la circulación de los vehículos. Para el cálculo de combustión se consideran las emisiones de NO_x y CO . Las emisiones de PM_{10} y SO_2 asociadas a la combustión se consideran despreciables, ya que se asume que el contenido de azufre en el combustible utilizado es muy bajo y el nivel de partículas emitido será mínimo. Para las emisiones asociadas a la circulación se consideran únicamente PM_{10} .

El dióxido de nitrógeno (NO_2) y el óxido nítrico (NO) son conocidos popularmente como óxidos de nitrógeno (NO_x). Todos los procesos de combustión producen NO_x , siendo la mayor parte en forma de NO que a través de procesos químicos atmosféricos se transforma en NO_2 como resultado de la reacción con ozono (O_3). El dióxido de nitrógeno (NO_2) está asociado a efectos adversos en la salud humana, siendo una sustancia irritante del sistema respiratorio. La exposición continua o frecuente a concentraciones por encima de los valores normales en el ambiente incrementan la incidencia de enfermedades respiratorias agudas. Las concentraciones de dióxido de nitrógeno pueden ser elevadas en las cercanías de carreteras y por ello han sido consideradas en este estudio.

El material particulado está compuesto por un rango de partículas provenientes de diversas fuentes y normalmente es evaluado como partículas sedimentables. La normativa europea define en los estándares de calidad del aire la evaluación de material particulado con un diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micras (PM_{10}). Las partículas de estas características son capaces de penetrar en el sistema respiratorio profundo llegando a sobrepasar los bronquios y pulmones. Los vehículos diésel son una fuente de emisión de PM_{10} por lo que han sido evaluados en el estudio.

El monóxido de carbono (CO) es liberado cuando se produce la combustión incompleta del combustible. Este compuesto reacciona rápidamente con la hemoglobina de la sangre formando carboxihemoglobina que reduce la capacidad de la sangre para el transporte de oxígeno. Los convertidores catalíticos de los vehículos actuales han llegado a niveles muy eficientes en la reducción de emisiones de CO en la actualidad.

El dióxido de azufre (SO₂) se libera durante la combustión de combustibles que contienen azufre como petróleo y diésel, aunque la cantidad de azufre sea muy baja. Las personas asmáticas son las más afectadas a concentraciones elevadas, aunque la exposición sea en periodos bajos como 10 minutos. El contenido de azufre máximo en combustibles está regulado a 10 ppm¹ por lo que las cantidades de dióxido de azufre emitidas actualmente por el transporte no se consideran significativas.

3. Estudio de línea base

En este apartado se lleva a cabo un análisis de los niveles de los contaminantes atmosféricos registrados en la zona regulados por el Real Decreto 102/2011², de calidad del aire, considerando las estaciones de medición más cercanas al proyecto. El objetivo es determinar los valores de calidad del aire existente en el entorno del proyecto.

Los datos de calidad del aire han sido obtenidos de las fuentes de información proporcionada por el **MITERD**³ para el periodo 2018 – 2022, siendo 2022 el último año con datos disponibles. Para determinar las condiciones preexistentes en el entorno del proyecto, se han identificado las estaciones de calidad del aire más cercanas a la zona de estudio:

- Estación de **El Picaral (ES1044A)**. La estación se localiza a 12.100 m al sur del área de los trabajos.
- Estación de **Jaime Ferrán (ES1090A)**. La estación se localiza a 11.500 m al sur del área de los trabajos.

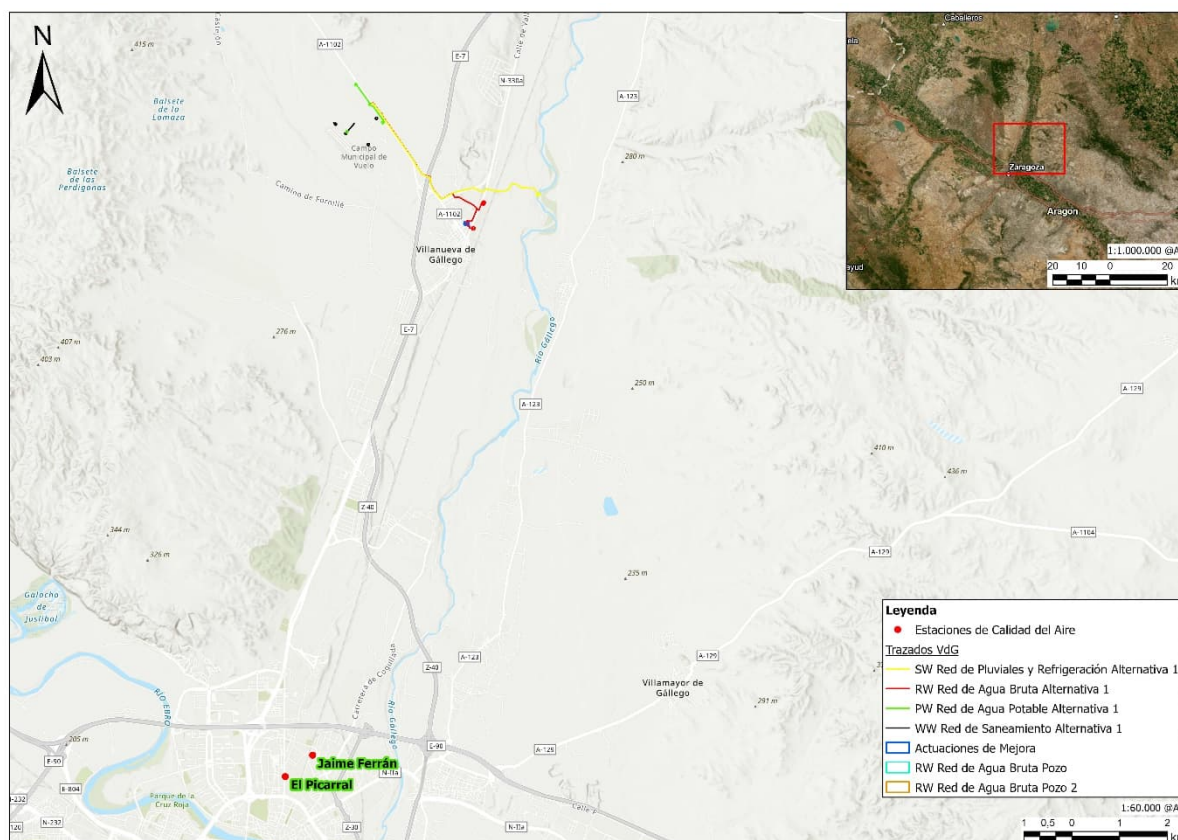


Figura 3-1. Localización de la estación de calidad del aire más cercana.

Se han identificado aquellos contaminantes que son analizados en la estación seleccionada tal y como se indica en la Tabla 3-1. Para este estudio, se han considerado como contaminantes significativos los siguientes

¹ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-2779&p=20151205&tn=1>

² <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-1645>

³ <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/>

parámetros: óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de nitrógeno (NO₂), partículas en suspensión (PM₁₀), dióxido de azufre (SO₂) y monóxido de carbono (CO).

Tabla 3-1. Contaminantes analizados en las estaciones consideradas.

Estación	ID	NO _x	NO ₂	PM ₁₀	SO ₂	CO
El Picarral	ES1044A	-	-	x	x	-
Jaime Ferrán	ES1090A	x	x	x	-	x

Fuente: AECOM

3.1 Parámetros evaluados

En la Tabla 3-2 se muestran los parámetros regulados por Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Además, se identifican los valores límite de emisión (VLE) definidos en la normativa y las unidades de concentración en las que son medidas.

Tabla 3-2. Valores límite de referencia definidos en el RD 102/2011

Parámetro	Período promedio	VLE	Unidades
SO ₂	1 hora	350 (valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil)	µg/m ³
	24 horas	125 (valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil)	µg/m ³
NO ₂	1 hora	200 (valor que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil)	µg/m ³
	1 año civil	40	µg/m ³
NO _x ¹	1 año civil	30	µg/m ³ (NO _x como NO ₂)
PM ₁₀	24 horas	50 (valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil)	µg/m ³
	1 año civil	40	µg/m ³
CO	1 año civil	10 (máxima diaria de las medias móviles octohorarias)	mg/m ³

¹ El valor límite sólo aplica a estaciones definidas en el apartado II.b del anexo III del RD 102/2011 sobre la calidad del aire. Este valor no es de aplicación a la estación seleccionada.

Fuente: AECOM

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados de la calidad del aire en el entorno del proyecto obtenidos a partir de los valores de concentración de los distintos parámetros contaminantes.

Tabla 3-3. Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).

Compuesto	Parámetro	Unidades	Valor medio 2018-22	Rango 2018-22 (mín. – máx.)	Límite legal	Estación de medida
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario – Valor de percentil (P _{99,81})	µg/m ³	84,56	48,62 – 112,68	200	Jaime Ferrán (ES1090A)
	Concentración media anual	µg/m ³	18,47	13,80 – 22,93	40	Jaime Ferrán (ES1090A)
Óxido de nitrógeno (NO _x)	Concentración media anual	µg/m ³	33,04	24,93 – 38,06	30	Jaime Ferrán (ES1090A)
Dióxido de azufre (SO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	350	El Picarral (ES1044A)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	125	El Picarral (ES1044A)
Monóxido de carbono (CO)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	mg/m ³	0,41	0,32 – 0,57	10	Jaime Ferrán (ES1090A)
Partículas en suspensión PM ₁₀	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	5,8	2 – 13	35	El Picarral (ES1044A) y Jaime Ferrán (ES1090A)
	Concentración media anual	µg/m ³	17,47	12,05 – 19,95	40	El Picarral (ES1044A) y Jaime Ferrán (ES1090A)

A continuación, se describen los resultados obtenidos para los parámetros analizados, evaluando el cumplimiento respecto a los límites legales de la calidad atmosférica definidos en el Real Decreto 102/2011:

3.1.1 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Los valores máximos horarios (percentil 99,81) variaron entre los 112,68 µg/m³ en 2019 y los 48,62 µg/m³ en 2021 siendo la concentración máxima del periodo considerado 228,39 µg/m³. El valor límite horario (200 µg/m³) se supera en una ocasión a lo largo de todo el periodo analizado (2018-2022). La superación se produce en febrero de 2019, alcanzando la concentración de 228,39 µg/m³. De acuerdo con el Real Decreto 102/2011, no supondría un incumplimiento de la norma ya que el RD establece que la media horaria no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.

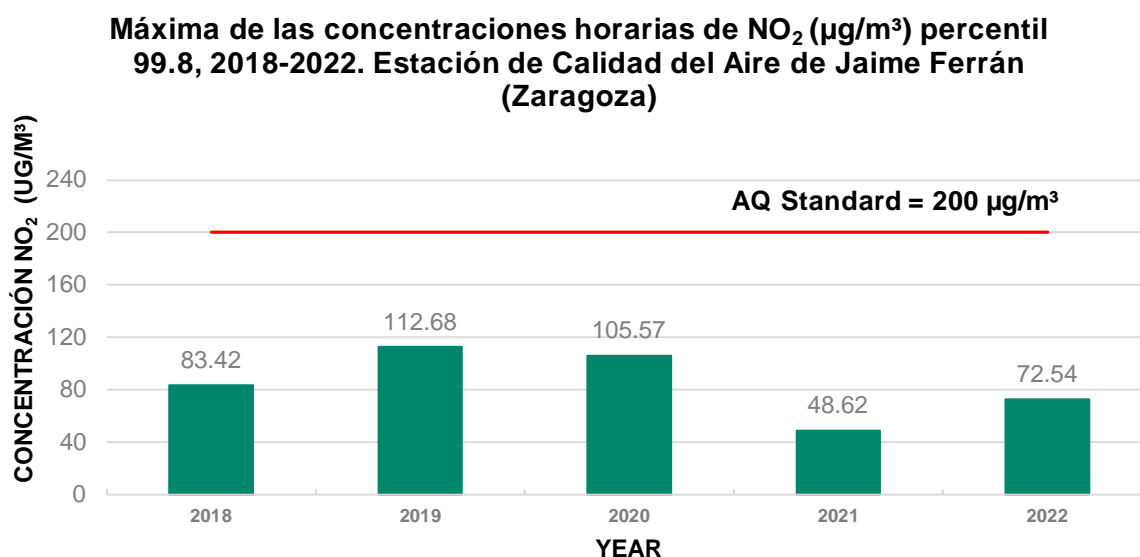


Figura 3-2. Máxima de las concentraciones medias horarias de NO₂ (percentil 99.8) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

El dióxido de nitrógeno presenta en la estación analizada (Jaime Ferrán) una concentración media anual de 18,47 µg/m³ con valores que variaron entre 22,93 en 2019 y 13,80 en 2021, todos ellos por debajo del valor límite anual de 40 µg/m³.

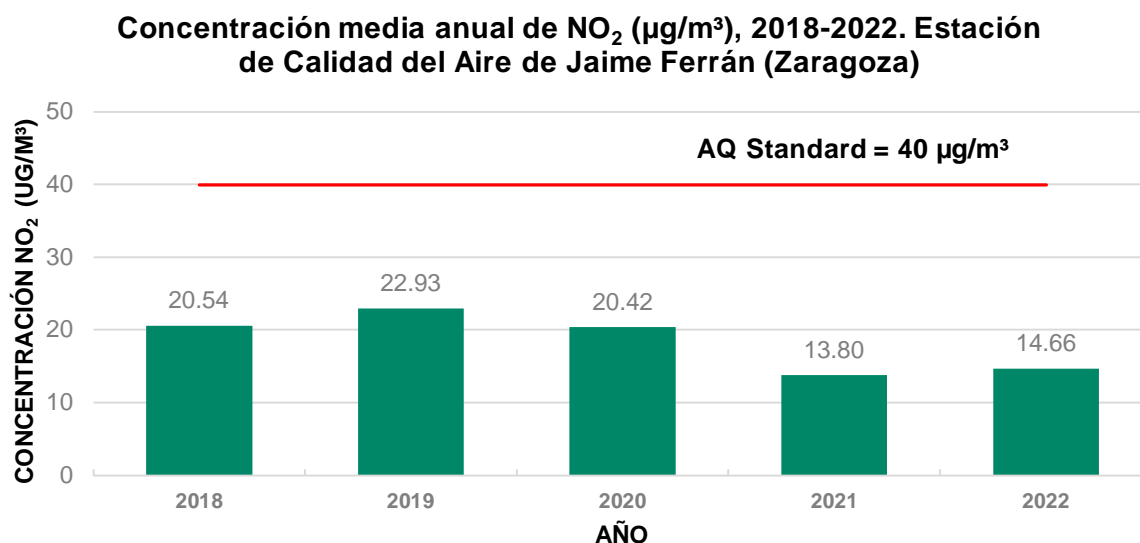


Figura 3-3. Concentración media anual de NO₂ para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

3.1.2 Óxido de nitrógeno (NO_x)

Las partículas NO_x presentan en la estación analizada (Jaime Ferrán) una concentración media anual de 33,04 µg/m³, con un mínimo de 24,93 en 2021 y un máximo de 38,06 en 2019, superándose el nivel crítico de protección de la vegetación establecido por la normativa, 30 µg/m³, en 2018, 2019 y 2020. El periodo analizado en este caso abarca de 2018 a 2021, ya que no se disponen de datos correspondientes a 2022 para esta estación.

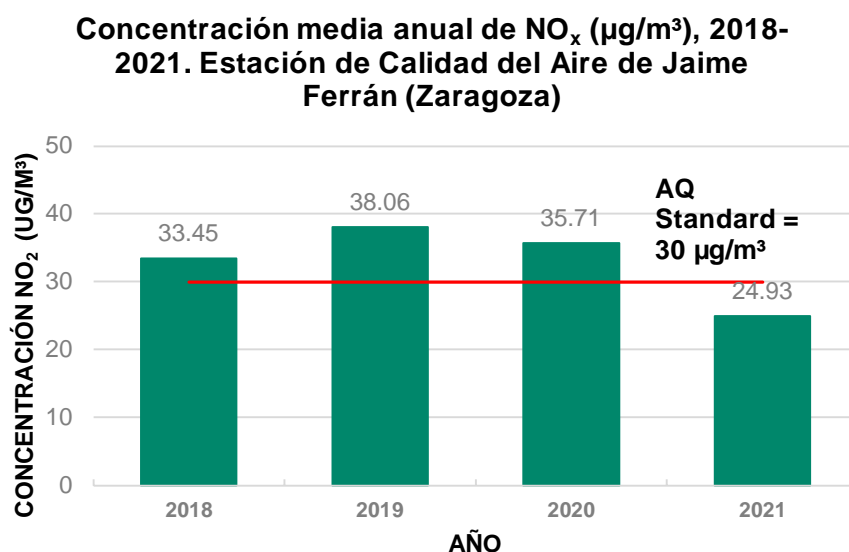


Figura 3-4. Concentración media anual de NO_x para el periodo 2018-2021 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Los valores de NO_x se emplean únicamente para el establecimiento de los valores de fondo y no para la determinación del estado de la calidad del aire, ya que los datos de partida no cumplen con los requerimientos del Anexo III del Real Decreto 102/2011 que establece que:

Los puntos de medición dirigidos a la protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación, a través del cumplimiento de los niveles críticos, estarán situados a una distancia superior a 20 km de las aglomeraciones o a más de 5 km de otras zonas edificadas, instalaciones industriales o carreteras. A título indicativo, un punto de medición estará situado de manera que sea representativo de la calidad del aire en sus alrededores dentro de un área de al menos 1000 km². Las Administraciones competentes podrán establecer que un punto de medición esté situado a una distancia menor o que sea representativo de la calidad del aire en una zona de menor superficie, teniendo en cuenta las condiciones geográficas o la posibilidad de proteger zonas particularmente vulnerables.

En este caso, dado que los puntos de medición se encuentran situados en el centro urbano de la población de Zaragoza, no se cumple con los criterios de validez del Anexo III del RD.

3.1.3 Dióxido de azufre (SO₂)

Los valores máximos horarios (percentil 99.73) variaron entre los 17,87 µg/m³ en 2019 y los 10,87 µg/m³ en 2021, siendo la concentración máxima horaria del periodo considerado 70,55 µg/m³. No se supera el valor límite horario (350 µg/m³) en ninguna ocasión a lo largo de todo el periodo analizado (2018-2022).

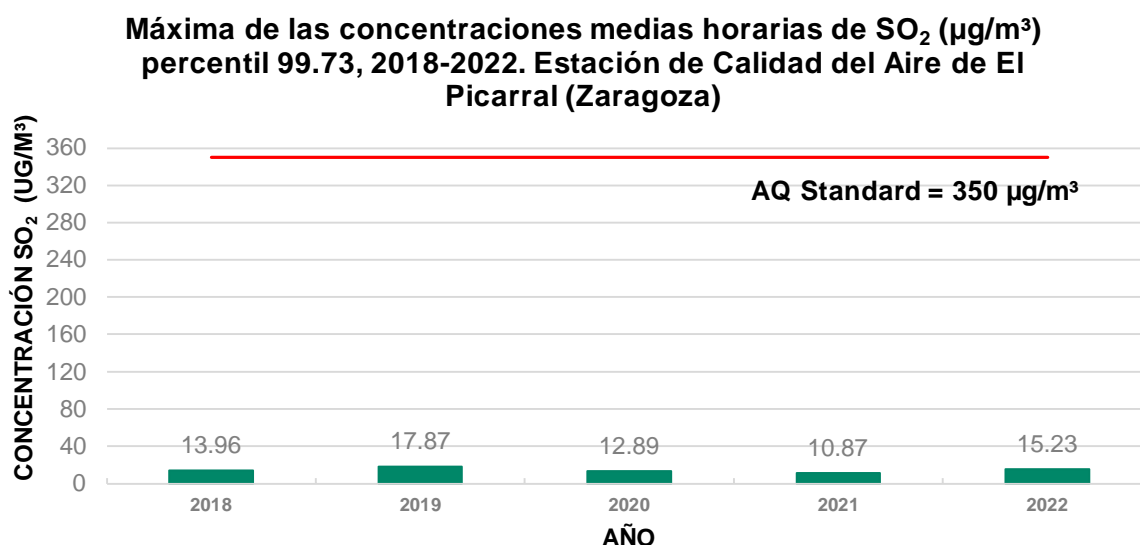


Figura 3-5. Máxima de las concentraciones medias horarias de SO₂ (percentil 99,73) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de El Picarral, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Por su parte, el valor límite diario (125 µg/m³) tampoco se supera en ninguna ocasión. Los valores máximos diarios (percentil 99.2) variaron entre los 6,91 µg/m³ en 2021 y los 11,86 µg/m³ en 2019, siendo la concentración máxima diaria del periodo considerado 16,03 µg/m³.

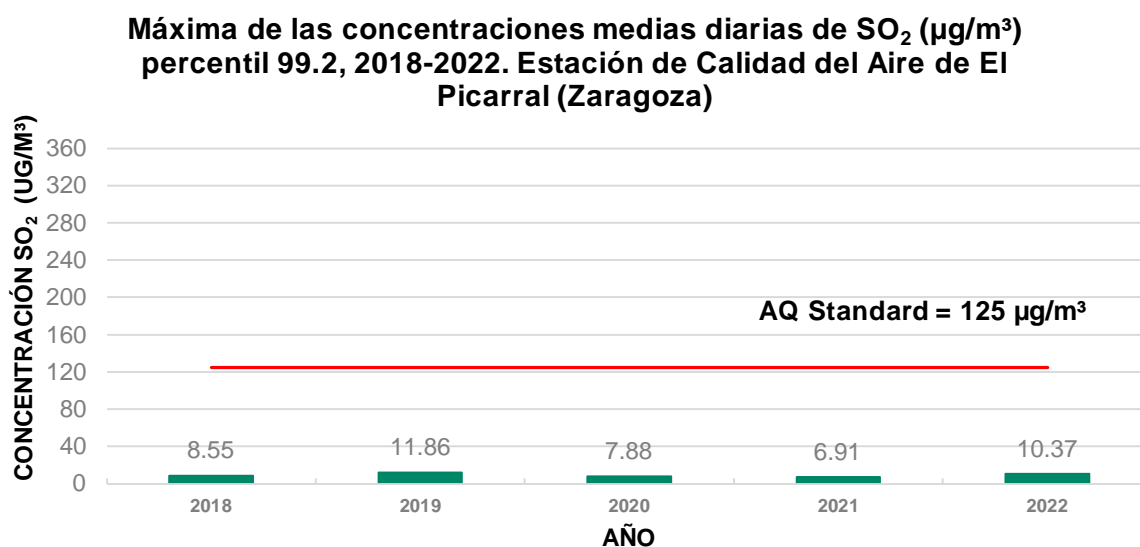


Figura 3-6. Máxima de las concentraciones medias horarias de SO₂ (percentil 99,2) para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de El Picarral, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

3.1.4 Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono presenta en la estación analizada (Jaime Ferrán) valores máximos diarios de las medias móviles octohorarias en el rango de 0,45 – 0,77 mg/m³ en 2018, de 0,28 – 0,41 mg/m³ en 2019, de 0,36 – 0,51 mg/m³ en 2020, de 0,27 – 0,42 mg/m³ en 2021 y de 0,31 – 0,55 mg/m³ en 2022. Estos valores se sitúan en todos los años por debajo del valor límite legal de 10 mg/m³.

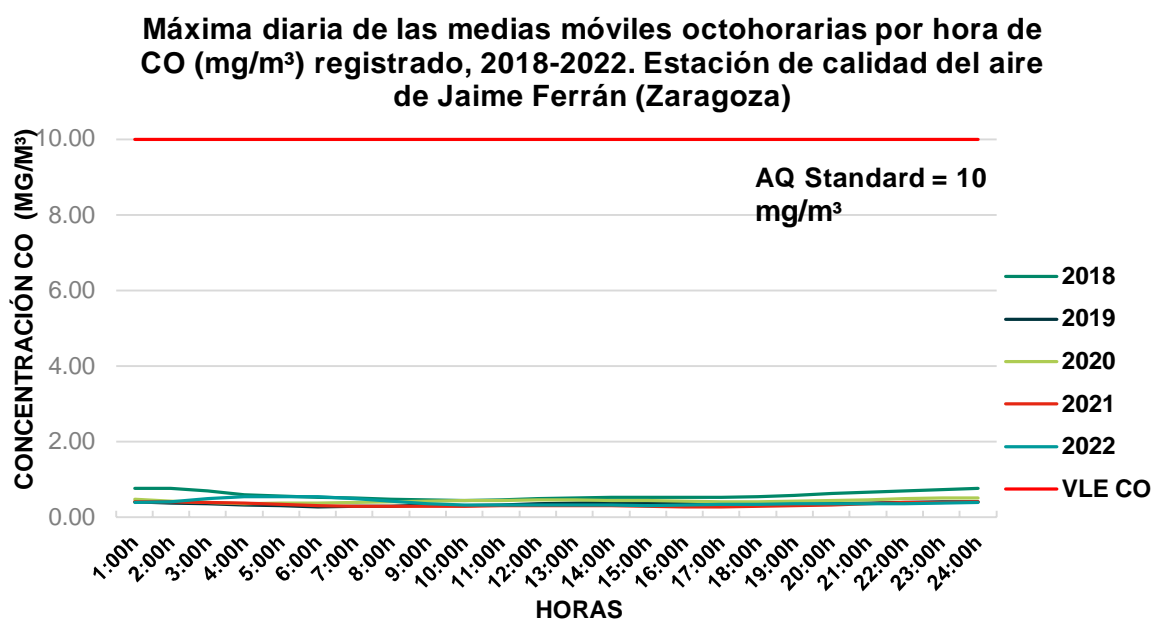


Figura 3-7. Valores máximos diarios de las medias móviles octohorarias de CO para el periodo 2018-2022 en la Estación de Calidad del Aire de Jaime Ferrán, Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

3.1.5 Partículas en suspensión PM₁₀

En este apartado se analizan únicamente las partículas con un diámetro inferior a 10 µm (PM₁₀).

Conforme a datos de las estaciones de calidad del aire de El Picarral y Jaime Ferrán (Zaragoza), el valor límite legal para la protección de la salud humana, medido como la concentración media diaria de partículas en suspensión PM₁₀ es de 50 µg/m³. El número máximo de superaciones de dicho límite fue de 13 en el año 2021, no superándose en cualquier caso el límite de 35 superaciones al año.

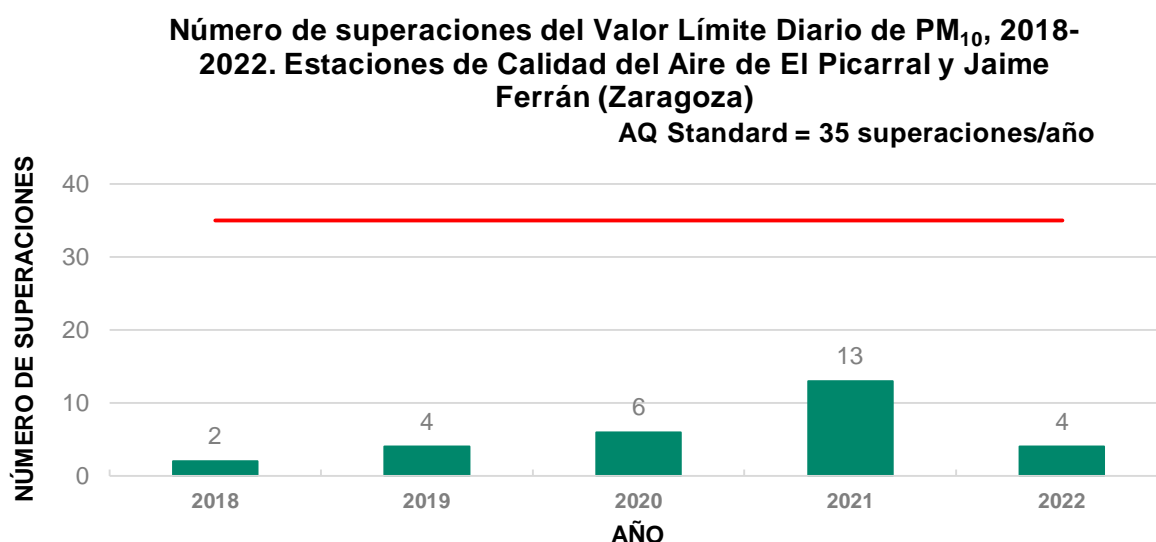


Figura 3-8. Número de superaciones del Valor Límite Diario de PM₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire El Picarral (2018 y 2019) y Jaime Ferrán (2020, 2021 y 2022) (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Las partículas PM₁₀ presentan en las estaciones analizadas (El Picarral y Jaime Ferrán) una concentración media anual de 17,47 µg/m³, con un mínimo de 12,05 en 2019 y un máximo de 19,95 en 2020, todas ellas por debajo del límite legal de 40 µg/m³.

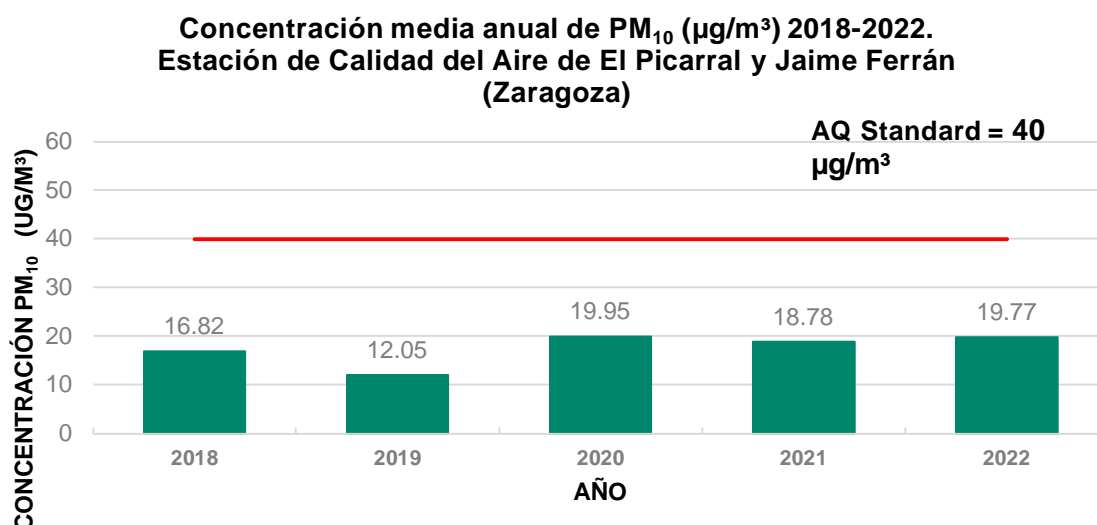


Figura 3-9. Concentración media anual de PM₁₀ para el periodo 2018-2022 en las Estaciones de Calidad del Aire de El Picarral (2018 y 2019) y Jaime Ferrán (2020, 2021 y 2022), Zaragoza (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

3.2 Conclusiones de la situación previa a la fase de construcción

La Orden TEC/351/2019 establece el Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA). Este índice está basado en los datos a tiempo real que las diferentes Redes de Evaluación envían al Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire, establece 6 rangos que determinan la categoría del Índice de Calidad del Aire para cada contaminante (buena, razonablemente buena, regular, desfavorable, muy desfavorable o extremadamente desfavorable) en función de la concentración de cada contaminante.

Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado recientemente⁴ nuevos valores guía para estos parámetros, estableciendo un objetivo más restrictivo a conseguir a medio plazo para casi todos ellos.

Para los contaminantes medidos por las estaciones de calidad del aire empleadas en el análisis (Jaime Ferrán y El Picarral), se establecen los siguientes Índices de Calidad del Aire:

Tabla 3-4. Valores del índice de Calidad del Aire establecidos en la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

Categoría del Índice de Calidad del Aire	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
Buena	0-40 µg/m ³	0-100 µg/m ³	0-20 µg/m ³
Razonablemente buena	41-90 µg/m ³	101-200 µg/m ³	21-40 µg/m ³
Regular	91-120 µg/m ³	201-350 µg/m ³	41-50 µg/m ³
Desfavorable	121-230 µg/m ³	351-500 µg/m ³	51-100 µg/m ³
Muy desfavorable	231-340 µg/m ³	501-750 µg/m ³	101-150 µg/m ³
Extremadamente desfavorable	341-1000 µg/m ³	701-1250 µg/m ³	151-1200 µg/m ³

Los mencionados nuevos objetivos de la OMS serían: NO₂: 25 µg/m³; SO₂: 40 µg/m³ y PM₁₀: 45 µg/m³.

⁴ WHO, 2021. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary. Geneva. Accedido en Febrero 2022 desde [la página web de la OMS](https://www.who.int/publications-detail/who-global-air-quality-guidelines).

En la siguiente tabla se reflejan los valores medios anuales de concentración de cada uno de los contaminantes medidos en dichas estaciones de calidad del aire para el periodo 2018-2022. A partir de estos valores se establece la calidad del aire del ámbito de estudio.

Tabla 3-5. Índice de Calidad del aire respecto a los valores medios anuales de concentración de contaminantes en las estaciones de Jaime Ferrán y El Picarral (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Año	NO ₂ - µg/m ³	SO ₂ - µg/m ³	PM ₁₀ - µg/m ³	Categoría Índice de Calidad del Aire
2018	20,54	4,46	16,82	Buena
2019	22,93	5,80	12,05	Buena
2020	20,42	4,42	19,95	Buena
2021	13,80	4,42	18,78	Buena
2022	14,66	6,16	19,77	Buena

Teniendo en cuenta los datos disponibles para el periodo 2018-2022 se puede concluir que, aunque se han producido superaciones puntuales de los límites establecidos, solo excedido el número de superaciones indicadas en la legislación en el caso de los óxidos de nitrógeno, la calidad del aire en el entorno de la zona de estudio es en general BUENA.

A modo de conclusión, se puede considerar que la calidad del aire en el área de Proyecto se encuentra en un rango bueno. Las concentraciones de los parámetros medidos en la estación de calidad del aire más cercana al ámbito de estudio se encuentran en su mayor parte por debajo de los límites marcados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

3.3 Fuentes de emisión existentes

A continuación, se presenta un análisis de las instalaciones industriales situadas en un rango de 5 km alrededor de la zona de estudio. El listado de instalaciones industriales de la Tabla 3-6 se ha obtenido del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR)⁵. Las instalaciones sujetas al reglamento europeo de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), son al mismo tiempo poseedoras de una Autorización Ambiental Integrada (AAI) y está obligadas a reportar las emisiones contaminantes al PRTR.

Tabla 3-6. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).

ID	Nombre de la compañía	Coordenadas (grados)	ETRS89	30N	Actividad principal	Distancia al punto más cercano de las rutas de acceso
		X	Y			
1	Pedro y Javier, S.L.	-0,82261	41,77001		Granja porcina	295,67 m
2	UCB Cast-Profil, S.A.	-0,836279	41,760523		Producción de fundición o aceros brutos	1,82 km
3	WEE International Recycling, S.L.	-0,835303	41,759241		Almacenamiento temporal de residuos peligrosos	1,89 km
4	Granja Oñate, S.A.	-0,850471	41,76874		Granja porcina	2,10 km

En la Figura 3-10 se muestra la localización de las instalaciones del inventario PRTR en un radio de 5 km del trazado de la ruta de acceso al Site. La codificación se corresponde con la de la columna ID de la Tabla 3-6.

⁵ [Inventario de Instalaciones Industriales del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes \(PRTR\).](#)

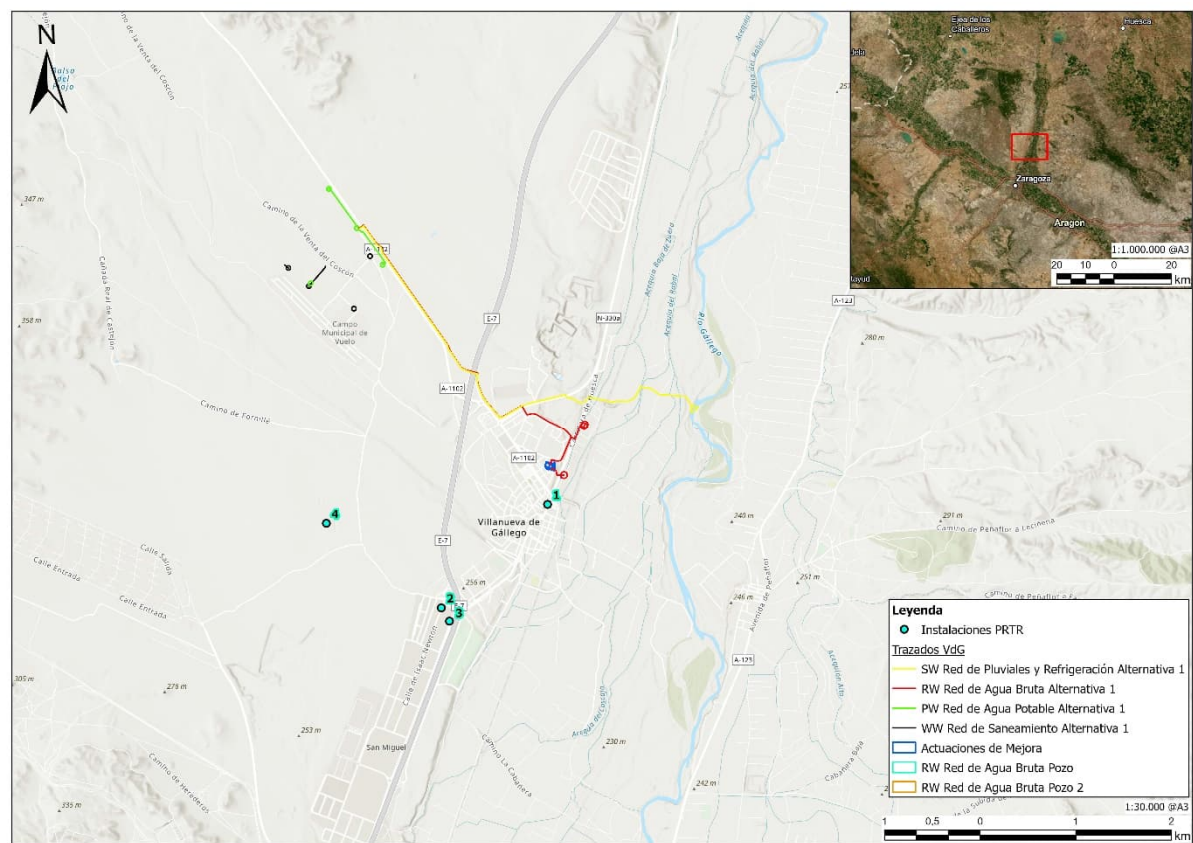


Figura 3-10. Instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio (Fuente: PRTR).

A continuación, se muestran las emisiones de las instalaciones industriales en un radio de 5 km para los últimos 6 años. Los datos han sido obtenidos del PRTR.

Tabla 3-7. Emisiones producidas en las instalaciones industriales en un radio de 5 km (kg/año) (Fuente: PRTR).

Contaminante	Niveles de emisión (kg/año)					
Pedro y Javier, S.L. (1)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CH ₄	5.400	5.400	5.400	7.200	7.200	ND
N ₂ O	24	24	24	32	32	ND
NH ₃	6.000	6.000	6.000	8.000	8.000	ND
UCB Cast-Profil, S.A. (2)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cromo y compuestos (como Cr)	0,90	0,30	0,30	0,30	0,76	ND
Cobre y compuestos (como Cu)	2,10	1,50	1,50	1,50	0,81	ND
Zinc y compuestos (como Zn)	15	4,50	4,50	4,50	2,75	ND
Partículas (PM ₁₀)	ND	225	331	210	1.213	ND
Partículas totales en suspensión (PST)	1.320	ND	ND	ND	ND	ND
WEE International Recycling, S.L. (3)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CO ₂	ND	ND	ND	ND	20.877,12	ND
PST	ND	1,51	ND	ND	ND	ND
Granja Oñate, S.A. (4)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CH ₄	16.965	16.965	16.965	16.965	16.965	ND

Contaminante	Niveles de emisión (kg/año)					
N ₂ O	75,40	75,40	84,40	75,40	75,40	ND
NH ₃	14.020	14.024	18.850	18.850	18.850	ND

ND: no hay datos disponibles

Las emisiones atmosféricas registradas incluían predominantemente emisiones de CO₂, CH₄, NH₃, partículas y metales.

Como ya se ha comentado, las instalaciones enumeradas en la Tabla 3-7 cuentan con una Autorización Ambiental Integrada (AAI). Estas AAI contienen una descripción de los principales procesos desarrollados en la instalación y de las fuentes de emisión que deben ser objeto de seguimiento. Además, una AAI proporciona información sobre el VLE (Valor Límite de Emisión) para aquellos contaminantes de interés en cada fuente de emisión. En la Tabla 3-8 se muestran los VLEs de las instalaciones industriales registradas en el PRTR en un radio de 5 km del área de estudio.

Tabla 3-8. Valores límite especificados en las Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) de las instalaciones industriales (PRTR) en un radio de 5 km (Fuente: INAGA).

Contaminante	Valor Límite de Emisión
Pedro y Javier, S.L. (1)	No aplica VLE
Se autoriza la actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera con el número AR/AA – 3904. De conformidad con lo establecido en el artículo 5.2. a) del Real Decreto 100/2011, los valores límite de emisión de contaminantes a la atmósfera se sustituyen por las medidas técnicas de manejo de la explotación indicadas en los epígrafes relativos a la gestión de los estiércoles y a la aplicación de las mejores técnicas disponibles para el sector.	
UCB Cast-Profil, S.A. (2)	VLE (mg/Nm³)
Partículas	10
Metales pesados (Cu+Zn+Fe+Al+Cr)	0,5
WEE International Recycling, S.L. (3)	No aplica VLE
Las emisiones que podrían ser generadas en la actividad en la manipulación de los residuos son emisiones difusas de vapores de mercurio, óxido de berilio, gases refrigerantes o partículas generadas en las tareas de desmontaje. Según lo dispuesto en el artículo 13.4 a) de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y sin perjuicio del cumplimiento en todo momento de la legislación de prevención de riesgos laborales, no se establecen valores límite de emisión de mercurio y otros contaminantes difusos a la atmósfera, quedando sustituidos dichos límites por la obligatoria aplicación por parte de WIREC de las mejores técnicas disponibles que se señalan en el condicionado 1.5. respecto a la vigilancia y control de las emisiones, almacenamiento de residuos, contaminación por polvo y gases y contaminación de suelos.	
Granja Oñate, S.A. (4)	No aplica VLE
Se autoriza la actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera con el número AR/AA – 1.399. De conformidad con lo establecido en el artículo 5.2. a) del Real Decreto 100/2011, los valores límite de emisión de contaminantes a la atmósfera se sustituyen por las medidas técnicas de manejo de la explotación indicadas en los epígrafes relativos a la gestión de los estiércoles y a la aplicación de las mejores técnicas disponibles para el sector. Emisiones difusas: Las emisiones a la atmósfera estimadas por el conjunto de la explotación son de 16.965 kg de metano (CH ₄) al año, 18.675 kg de amoníaco (NH ₃) al año y de 75,4 kg de óxido nítrico (N ₂ O) al año. Estos valores se han estimado a partir de los índices de emisión de las actividades ganaderas propuestos por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.	

4. Cálculo de emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas irán asociadas a los procesos de combustión de la maquinaria pesada y al levantamiento de partículas o re-suspensión de partículas por parte de los vehículos implicados en la construcción del proyecto, durante las distintas fases de la construcción. De cara a la estimación de las emisiones generadas en esta fase se han considerado las siguientes aportaciones:

- **Emisiones asociadas al transporte de materias primas necesarias para la construcción (Emisiones transporte).**
- **Emisiones asociadas a los trabajos la maquinaria pesada durante la obra (Emisiones maquinaria pesada).**

En ambos casos se considerarán tanto las emisiones de combustión de los motores como las emisiones difusas de partículas asociadas al levantamiento de polvo durante la circulación de los vehículos. Para el cálculo de combustión se consideran las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO). Las emisiones de material particulado (PM_{10}) y dióxido de azufre (SO_2) asociadas a la combustión se consideran despreciables, ya que se asume que el contenido de azufre en el combustible utilizado es muy bajo y el nivel de partículas emitido será mínimo. Para las emisiones asociadas a la circulación se consideran únicamente PM_{10} .

4.1 Hipótesis de cálculo

A continuación, se describen las hipótesis de cálculo consideradas. Cabe señalar que se han considerado hipótesis de cálculo conservadoras, asumiendo el escenario más desfavorable para el cálculo.

4.1.1 Hipótesis de cálculo generales

- Para el cálculo de las emisiones atmosféricas en esta fase se ha considerado que la obra del Proyecto tendrá una duración de aproximadamente 18 meses, estimándose una fase de movimiento de tierras de una duración conservadora máxima de 18 meses para la cual el horario de trabajo será de 8 horas durante 22 días hábiles al mes.
- Se ha asumido que todo el NO_x procedente de la combustión de la maquinaria pesada se asimila a NO_2 tomando un punto de vista conservador. El NO_2 está asociado a efectos adversos en la salud humana por lo que la concentración ambiental en los receptores identificados se ha comparado con los valores límite definidos por normativa.
- Para determinar los equipos de trabajo durante la construcción se ha estimado el número promedio de maquinaria con mayor importancia en las obras, que será utilizada en cada fase de construcción a lo largo de la duración del proyecto. Como se puede observar en la siguiente tabla, se ha considerado un valor máximo de 129 máquinas pesadas que trabajarán simultáneamente durante 8 horas en el área de Proyecto.

Tabla 4-1. Estimación del equipo diario de trabajo en obra

Maquinaria	Unidades estimadas	Duración de los trabajos
Excavadora 30 tn sobre orugas	5	18 meses
Camión grúa 6x6 hasta 15m	9	18 meses
Camiones hormigonera doble eje 6m ³	10	18 meses
Vehículo todoterreno + cuba 1000l	18	18 meses
Retrocargadora 9.5tn	31	18 meses
Compactador neumático hasta 25tn	5	18 meses
Tractor cuba 250000l	3	18 meses
Camiones 6x6 14tn	25	18 meses
Generador 25 KVa	5	18 meses
Vibradores	8	18 meses
Cizalla	5	18 meses
Cortadora de pavimento	5	18 meses

Source: AECOM

- Se ha asumido un recorrido total diario de 1km para cada una de las máquinas pesadas involucradas en la construcción dentro del ámbito del proyecto.
- Para la caracterización de la fase de movimiento de tierras se ha utilizado el volumen de tierra estimado a partir de los cálculos de cubicación realizadas hasta la fecha de redacción del estudio. En la Tabla 4-3 se muestran el volumen de tierras total, así como las tierras residuales destinadas a vertedero y la duración de los trabajos.

Tabla 4-2. Equipos de trabajo considerados para la fase de movimiento de tierras.

Movimiento de tierras (m³)	Duración de los trabajos
75.940,00	18 meses

Source: AECOM

4.1.2 Hipótesis de cálculo para las emisiones de transporte

En el caso de las emisiones asociadas al transporte de materias primas y residuos se ha considerado un radio de actuación limitado al entorno del área del proyecto para los trabajos relacionados la maquinaria pesada. Para el cálculo de las partículas emitidas por arrastre de las ruedas de los camiones sobre el suelo se han tenido en cuenta las distancias recorridas dentro del área del proyecto y en las vías de acceso a la misma ya que se asume que estas superficies pueden contar con material disgregado asociado a la obra.

4.1.3 Hipótesis de cálculo para las emisiones de maquinaria pesada

Para el cálculo de las emisiones asociadas a la maquinaria pesada se ha estimado el consumo y tipo de maquinaria a partir de la descripción técnica de los trabajos y la maquinaria utilizada habitualmente en proyectos de construcción de carretera. En la Tabla 3-1 se muestran los tipos de maquinaria considerados, el peso y el consumo medio de combustible considerado en el diseño para cada uno de ellos.

Tabla 4-3. Maquinaria considerada para la estimación.

Tipo de máquina	Peso medio unidad (t)	Consumo combustible (l/h)
Excavadora 30 tn sobre orugas	30	17
Camión grúa 6x6 hasta 15m	33	60.6 (x100km)
Camiones hormigonera doble eje 6m³	32	64 (x100km)
Vehículo todoterreno + cuba 1000l	2	13.7
Retrocargadora 9.5tn	9.5	5.97
Compactador neumático hasta 25tn	25	17
Tractor cuba 250000l	25	36.11
Camiones 6x6 14tn	9.5	6.35
Generador 25 KVa	14	22.44
Vibradores	3.5	2.61
Cortador de pavimento	3.5	2.61
JT60 o similar (<i>directional drill</i>)	6	25.96
Tractor 150cv con grada de discos	15	60.6

Fuente: AECOM

4.2 Factores de emisión

Los factores de emisión empleados para la obtención de las tasas de emisión en la fase de construcción se describen a continuación:

4.2.1 Factores de emisión de combustión

Se han considerado los factores de emisión publicados por *Air pollutant emission inventory guidebook 2023 - Chapter 1.A.3.b.i - iv Road transport Updated 2023 and Chapter 1.A.4 Non-Road mobile machinery 2023*⁶.

Tabla 4-4. Factores de emisión seleccionados para los procesos de combustión.

Parámetro contaminante	Transporte materiales	de Unidades	Maquinaria pesada	Unidades
Gases contaminantes				
NOx	25.95	g/Kg combustible	32692	g/tonnes fuel
PM	0.55	g/Kg combustible	2104	g/tonnes fuel
NM VOC	0.9	g/Kg combustible	3377	g/tonnes fuel
CO	6.1	g/Kg combustible	10774	g/tonnes fuel
Gases de efecto invernadero				
CO2	3.18	Kg/Kg combustible	3160	kg/tonnes fuel
CH4	1.61	mg/km recorrido	83	g/tonnes fuel
N2O	0.07	g/Kg combustible	135	g/tonnes fuel

Source: Aecom

4.2.2 Factores de emisión difusa

A continuación se describen los factores de emisión considerados para vías pavimentadas y no pavimentadas.

- Factores de emisión para procesos de emisión difusa de partículas en vías no pavimentadas: se han calculado a partir de la ecuación descrita por la *USEPA AP42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume I. Stationary Points and Area Sources. Chapter 13: Miscellaneous sources. 13.2.1. Paved roads. Sixth Edition. January 2011*⁷:

$$EF = (s/12)^a * (W/3)^b$$

Donde:

k = constante asociada al tamaño de las partículas (PM₁₀)

s= porcentaje de sedimentos en la superficie del pavimento (%)

W = peso medio de los vehículos que intervienen en el proyecto (t)

a = constante asociada al tamaño de las partículas (PM₁₀)

b = constante asociada al tamaño de las partículas (PM₁₀)

- Factores de emisión para procesos de emisión difusa de partículas en vías pavimentadas: se han calculado a partir de la ecuación descrita por la *USEPA AP42. Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume I. Stationary Points and Area Sources. Chapter 13: Miscellaneous sources. 13.2.1. Paved roads. Sixth Edition. January 2011*:

$$EF = [k (sL^{0.91}) * (W^{1.02})] (1 - P/4N)$$

Donde:

k = constante asociada al tamaño de las partículas (PM₁₀)

sL= contenido de sedimentos en la superficie del pavimento (g/m²)

W = peso medio de los vehículos que intervienen en el proyecto (t)

⁶ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023> - European Environment Agency

⁷ <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors-stationary-sources> - EPA United States Environmental Protection Agency.

p = media de precipitación durante la dirección de las obras (días)

N = duración de las obras (días)

Finalmente, se ha obtenido la emisión total para cada contaminante evaluado a partir de la siguiente ecuación relacionando cada factor de emisión calculado anteriormente con el consumo de combustible estimado (FC) para las emisiones de combustión y las distancias recorridas durante los trabajos (FK) para las emisiones difusas de partículas en el ámbito del proyecto:

Etotal = $\sum FC \text{ ó } FK \times EF$

donde:

E_{total} = Emisión total para cada contaminante (t)

FC = Consumo de combustible estimado en la fase de construcción por categoría de maquinaria (l)

FK = Kilómetros recorridos estimados en la fase de construcción (km)

EF = Factor de emisión por contaminante

4.3 Resultados

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos a partir de la estimación de emisiones atmosféricas total del proyecto clasificadas en emisiones procedentes de los procesos de combustión directamente relacionado con el uso de combustibles fósiles y emisiones difusas de material particulado (PM₁₀) generadas por la re-suspensión de partículas debido al tránsito de vehículos en el ámbito del proyecto.

A su vez, las emisiones asociadas a la combustión se agrupan en gases contaminantes como son el NO_x, CO, NMVOC y PM₁₀ y gases de efecto invernadero CO₂, N₂O y CH₄.

Tabla 4-5. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).

Tabla 4-6. Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).

Categoría de los trabajos	Emisión total (Tn)							
	Emisiones combustión							Emisiones difusas de partículas
	Gases contaminantes				Gases efecto invernadero			
	NO _x	CO	NMVOC	PM ₁₀	CO ₂	N ₂ O	CH ₄	
Maquinaria pesada	6,23E+04	2,05E+04	6,43E+03	4,01E+03	6,02E+06	158,11	257,16	25,82
Transporte residuos y materias primas	30,49	7,17	1,06	0,65	3.736,37	0,00	0,08	26,77
TOTAL	6,23E+04	2,05E+04	6,43E+03	4,01E+03	6,02E+06	158,11	257,25	52,59

Fuente: AECOM

5. Modelo de dispersión

En este apartado se describe la modelización de las emisiones atmosféricas asociadas a la fase de construcción, considerando como fuente de emisión los vehículos empleados en esta fase. No se ha considerado para el modelo el input de las emisiones asociadas a las tierras de acopio ya que su impacto se considera muy local y de corto alcance aunque se ha evaluado las emisiones asociadas a su transporte por el ámbito del proyecto.

El modelo empleado es ADMS ROADS, un software integral de modelización de la dispersión atmosférica diseñado para evaluación de la contaminación del aire debida a las emisiones procedentes del tránsito de vehículos. Su principal característica en comparación con otros modelos de modelización es la aplicación de parametrizaciones actualizadas de la estructura de la capa límite en función de la longitud de Monin-Obukhov y la altura de la capa límite, lo que permite una representación más realista de las características variables de la dispersión en altura.

El resultado del modelo permitirá determinar el potencial impacto del proyecto relativo a la calidad del aire en las zonas colindantes con el proyecto y definir así las prácticas de gestión y medidas correctivas que correspondan. Los resultados obtenidos se han evaluado junto con los valores de fondo identificados y comparados con los niveles límite de emisión definidos en el RD 102/2011.

Los contaminantes seleccionados para la modelización asociados a las emisiones procedentes de la maquinaria son:

- material particulado (PM_{10}) (suspensión y combustión)
- dióxido de nitrógeno (NO_2) (combustión)
- el monóxido de carbono (CO) (combustión)

Se han descartado el monóxido de nitrógeno (NO) y el dióxido de azufre (SO_2) del presente estudio debido a los siguientes motivos:

- El monóxido de nitrógeno (NO), a pesar de ser emitido por el tráfico como producto primario, se oxida con facilidad a NO_2 , que es la principal forma química con efectos adversos sobre la salud. Por ello, se asumirá un punto de vista conservador en este estudio en el que todo el óxido de nitrógeno emitido se producirá en forma de NO_2 .
- El dióxido de azufre (SO_2) no ha sido evaluado al considerarse el tráfico como una fuente de emisión no significativa para el ámbito del proyecto. El contenido en azufre de los carburantes utilizados para el transporte por carretera en España está limitado por normativa a 10 ppm⁸ de azufre.

5.1 Datos de entrada

Los siguientes parámetros han sido considerados como datos de entrada:

- Escenario de modelización
- Fuentes de emisión
- Tasas de emisión
- Valores de contaminación de fondo
- Datos meteorológicos
- Datos topográficos
- Receptores sensibles

A continuación, se detallan estos parámetros.

⁸ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-2779>

5.1.1 Escenario de modelización

Se ha considerado un único escenario de modelización, correspondiente a la operación normal de la obra. Cabe señalar que este escenario se ha construido en base a hipótesis de cálculo conservadoras, lo que proporciona un margen de seguridad en la interpretación de resultados.

5.1.2 Tasa de emisión

Tras los cálculos realizados se presenta en la siguiente tabla, la tasa de emisión asociadas a la maquinaria pesada y al transporte de materiales de construcción para cada categoría:

Tabla 5-1. Tasa de emisión asociada a la maquinaria pesada y al transporte de materiales

Parámetro	Transporte de materias primas	Maquinaria pesada de obra
		Vía principal
Tasa de emisión NO ₂	7,77E-04	1,39E-01
Tasa de emisión PM ₁₀	2,21E-03	1,19E-01
Tasa de emisión CO	1,82E-04	4,59E-02

Source: AECOM

5.1.3 Valor de contaminación de fondo

El cálculo de la concentración de fondo de los parámetros a modelizar se ha obtenido a partir de los datos de la estación de calidad del aire de Jaime Ferrán durante el periodo de estudio. Se ha considerado la media anual del periodo 2018 – 2022 para los tres contaminantes seleccionados.

Tabla 5-2. Contaminación de fondo – concentración media anual para el periodo 2018 – 2022 de PM₁₀, NO₂ y CO

Parámetro	Concentración de fondo	Unidad
Concentración media anual de PM ₁₀	17,47	µg/m ³
Concentración media anual NO ₂	18,47	µg/m ³
Concentración media anual CO	0,41	mg/m ³

Source: AECOM

5.1.4 Datos meteorológicos

Los datos meteorológicos han sido obtenidos de la estación meteorológica de Montañana del Sistema de Información Agroclimática para la Región (SIAR) (30UTM 681037 4620270). Se han evaluado los datos horarios del periodo 2018 – 2022 para los siguientes parámetros: dirección y velocidad del viento, temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación. A continuación, se representan las rosas de los vientos para el periodo 2018- 2022. Como se puede comprobar, la dirección del viento más probable en el ámbito de estudio proviene del noroeste.

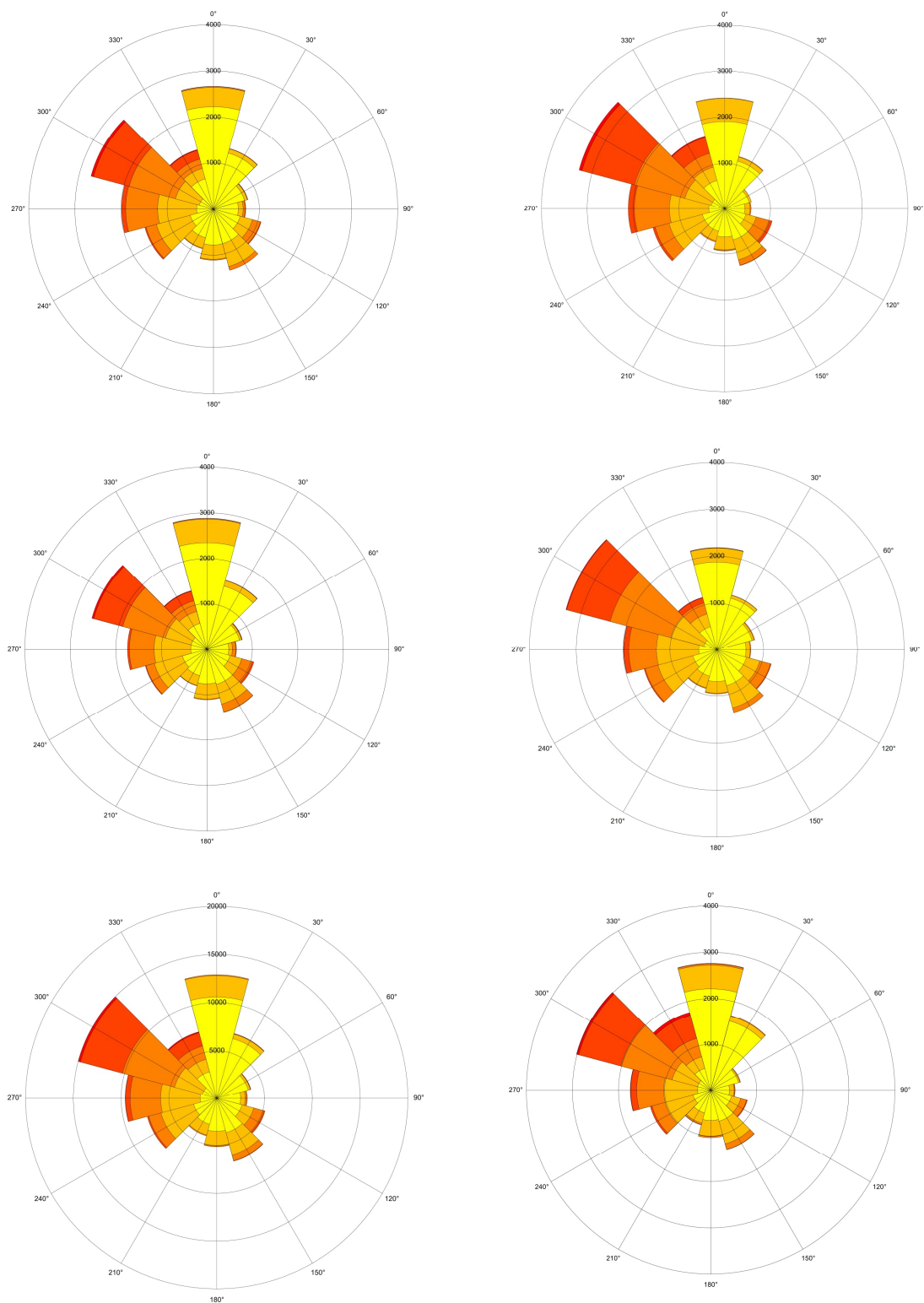


Figura 5-1. Rosa de los vientos 2019 - 2023. De arriba a abajo y derecha a izquierda, se representan los años 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 y el periodo (2019-2023). Fuente: Estación meteorológica SIAR de Montaña (Zaragoza).

5.1.5 Datos topográficos

Para el análisis de la topografía de la zona se han considerado los datos disponibles en el centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional⁹. En la siguiente figura se representan las alturas recogidas en la zona de estudio.

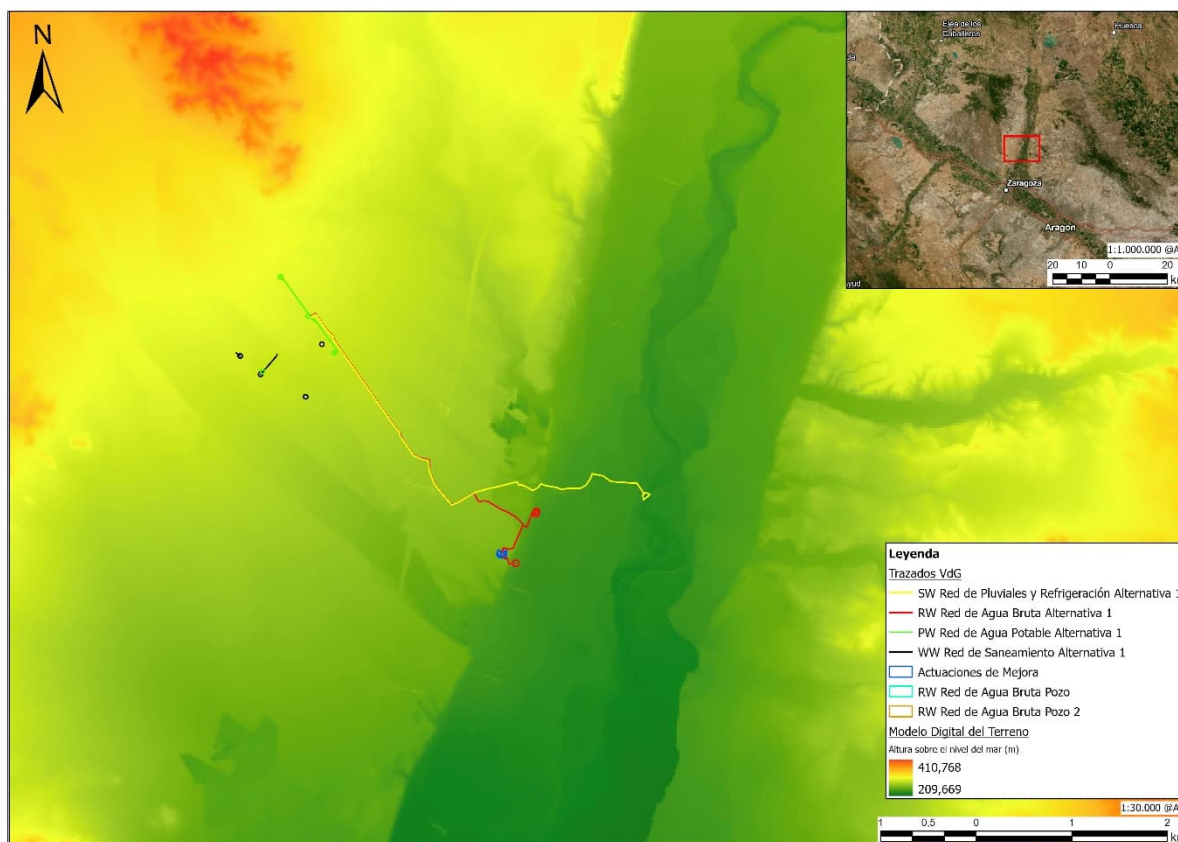


Figura 5-2. Datos topográficos (CNIG).

5.1.6 Receptores sensibles

Los estándares de calidad del aire están se establecen para la protección de la salud humana y la vegetación. Por ello, se han seleccionado 27 receptores sensibles a lo largo del área de estudio para identificar la potencial afectación a la calidad del aire en el entorno. Se ha considerado un perímetro de 500 m en torno al área del proyecto, si bien las concentraciones de emisión derivadas de los vehículos en carretera se suelen reducir a niveles de contaminación de fondo a partir de los 200 m de la fuente de emisión¹⁰. Los receptores sensibles se han clasificado en áreas industriales, residenciales, educacionales y recreativas.

Tabla 5-3. Receptores sensibles

Receptor	Descripción	Clasificación del área	Coordenadas		Distancia a la obra (m)
			X	Y	
R1	Residencial unifamiliar	Residencial	681033	4627012	14,05
R2	Residencial unifamiliar	Residencial	680946	4626968	16,38
R3	Residencial unifamiliar	Residencial	680866	4627454	24,9
R4	Residencial bloques de pisos	Residencial	680717	4627513	27,38

⁹ <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

¹⁰ https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-11/documents/420f14044_0.pdf

Receptor	Descripción	Clasificación del área	Coordenadas		Distancia a la obra (m)
			X	Y	
R5	Residencial unifamiliar	Residencial	680948	4627400	28,44
R6	Residencial unifamiliar	Residencial	681137	4627109	31,2
R7	Residencial unifamiliar	Residencial	681058	4627336	35,59
R8	Residencial unifamiliar	Residencial	681100	4627039	38,39
R9	Domicilio particular	Residencial	680556	4627422	47,26
R10	Comisaría de policía	Residencial	681033	4626821	48,93
R11	Guardería	Industrial	680928	4626877	49,52
R12	Viviendas aisladas	Residencial	681434	4627606	50,8
R13	Escuela infantil Zagalicos	Educación	680977	4627045	62,31
R14	Viviendas aisladas	Residencial	681320	4627233	79,62
R15	Viviendas aisladas	Residencial	682248	4627789	103,98
R16	Viviendas aisladas	Residencial	682665	4627517	108,67
R17	Área de servicio	Industrial	680305	4627476	110,53
R18	Club Social Ebrosa	Recreativa	681057	4627217	130,19
R19	Comercio	Industrial	680523	4627281	164,03
R20	Amazon Services Data	Industrial	678967	4629241	166,04
R21	Residencia Hermanas Buisan	Residencial	680645	4627323	175,58
R22	Residencial unifamiliar	Residencial	681032	4626577	230,03
R23	Hípica El Zorongo	Recreativa	678497	4630106	230,79
R24	Campo de Tiro	Recreativa	680527	4627978	283,79
R25	Finca para eventos	Recreativa	681474	4626743	284,58
R26	Colegio Público Pintor Pradil	Residencial	680757	4626619	354,08
R27	Escuela de vuelo Villanueva	Educación	679017	4628109	427,78

5.2 Resultados de la modelización

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de la modelización de la dispersión de contaminantes. Para comparar los resultados obtenidos con los valores de la normativa aplicable, se han calculado los siguientes parámetros para cada contaminante:

- Material particulado (PM₁₀): media anual y percentil 90,41
- NO₂: media anual y percentil 99,79*
- CO: concentración máxima octohoraria (percentil 100).

*Se asume que la concentración de NO_x iguala la concentración de NO₂.

La siguiente tabla muestra valores obtenidos por el modelo a una altura de 1,5 m definidos como el aporte estimado de emisión de las obras con potencial afección a la salud, así como el resultado de la suma a la contaminación de fondo.

Tabla 5-4. Resultados de la modelización (ADMS-Roads)

Receptor	Sin Valor de Fondo					Con Valor de Fondo				
	Media anual PM ₁₀ (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM ₁₀ µg/m3 (percentil 90,41)	Media anual NO ₂ µg/m3	Concentración máxima horaria NO ₂ µg/m3 (percentil 99,79)	Concentración máxima octohoraria CO mg/m3	Media anual PM ₁₀ (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM ₁₀ µg/m3 (percentil 90,41)	Media anual NO ₂ µg/m3	Concentración máxima horaria NO ₂ µg/m3 (percentil 99,79)	Concentración máxima octohoraria CO mg/m3
R1	13,64	36,27	15,72	295,13	9,72E-02	31,11	53,74	34,19	313,60	0,51
R2	7,08	20,94	8,15	202,16	5,43E-02	24,55	38,41	26,62	220,63	0,46
R3	3,54	7,58	4,08	57,23	1,76E-02	21,01	25,05	22,55	75,70	0,43
R4	1,33	4,31	1,53	85,45	2,12E-02	18,80	21,78	20,00	103,92	0,43
R5	2,83	6,36	3,26	50,74	1,51E-02	20,30	23,83	21,73	69,21	0,43
R6	2,03	4,71	2,34	37,21	1,10E-02	19,50	22,18	20,81	55,68	0,42
R7	2,16	5,00	2,49	42,27	1,25E-02	19,63	22,47	20,96	60,74	0,42
R8	4,12	10,56	4,75	69,73	2,15E-02	21,59	28,03	23,22	88,20	0,43
R9	0,69	1,67	0,80	18,56	4,32E-03	18,16	19,14	19,27	37,03	0,41
R10	1,72	4,80	1,98	75,11	2,05E-02	19,19	22,27	20,45	93,58	0,43
R11	2,12	5,25	2,44	50,59	1,32E-02	19,59	22,72	20,91	69,06	0,42
R12	1,80	4,07	2,07	30,60	8,87E-03	19,27	21,54	20,54	49,07	0,42
R13	4,88	11,78	5,62	84,66	2,80E-02	22,35	29,25	24,09	103,13	0,44
R14	2,54	6,14	2,93	46,10	1,43E-02	20,01	23,61	21,40	64,57	0,42
R15	0,84	2,04	0,97	17,63	5,66E-03	18,31	19,51	19,44	36,10	0,42
R16	0,47	1,38	0,54	20,75	5,45E-03	17,94	18,85	19,01	39,22	0,42
R17	0,62	2,03	0,72	27,52	7,66E-03	18,09	19,50	19,19	45,99	0,42
R18	3,31	9,52	3,81	94,41	3,08E-02	20,78	26,99	22,28	112,88	0,44
R19	0,46	1,28	0,53	18,57	4,86E-03	17,93	18,75	19,00	37,04	0,41
R20	13,64	36,27	15,72	295,13	9,72E-02	31,11	53,74	34,19	313,60	0,51
R21	7,08	20,94	8,15	202,16	5,43E-02	24,55	38,41	26,62	220,63	0,46

Receptor	Sin Valor de Fondo					Con Valor de Fondo				
	Media anual PM ₁₀ (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM ₁₀ µg/m3 (percentil 90,41)	Media anual NO ₂ µg/m3	Concentración máxima horaria µg/m3 (percentil 99.79)	Concentración máxima NO ₂ octohoraria CO mg/m3	Media anual PM ₁₀ (µg/m3)	Concentración máxima diaria PM ₁₀ µg/m3 (percentil 90.41)	Media anual NO ₂ µg/m3	Concentración máxima horaria µg/m3 (percentil 99.79)	Concentración máxima NO ₂ octohoraria CO mg/m3
R22	3,54	7,58	4,08	57,23	1,76E-02	21,01	25,05	22,55	75,70	0,43
R23	1,33	4,31	1,53	85,45	2,12E-02	18,80	21,78	20,00	103,92	0,43
R24	2,83	6,36	3,26	50,74	1,51E-02	20,30	23,83	21,73	69,21	0,43
R25	2,03	4,71	2,34	37,21	1,10E-02	19,50	22,18	20,81	55,68	0,42
R26	2,16	5,00	2,49	42,27	1,25E-02	19,63	22,47	20,96	60,74	0,42
R27	4,12	10,56	4,75	69,73	2,15E-02	21,59	28,03	23,22	88,20	0,43
Límite RD 102/2011	40	50	40	200	10	40	50	40	200	10

Como se puede observar en la tabla anterior, los valores de concentración media sumados al valor de fondo se encuentran por debajo de los estándares definidos por la normativa aplicable para cada uno de los parámetros evaluados en los receptores localizados a más de 20m de distancia del área de trabajos. Sin embargo, los valores de percentil obtenidos para el NO_2 y PM_{10} en los receptores más cercanos, indican superaciones potenciales tanto en el receptor R1 en el caso de las superaciones por concentración de material particulado, y superaciones R1 y R2 para el percentil 90,4 del NO_2 , situado a 14,05 y 16,38m de la zona de obra en el hipotético caso de que toda la maquinaria involucrada en las distintas fases de obra estuviese emitiendo al mismo tiempo. Cabe mencionar que estos resultados se han obtenido a partir del peor escenario posible para estimar las emisiones máximas y no se trata de un modelo real de la actividad de la obra.

En cuanto al material particulado, evaluado a partir de la emisión de PM_{10} , se observa que los aportes estimados de las actividades de la obra al valor de fondo se encontrarían en torno al 6,31% de media. Los receptores con unos niveles de aporte a los valores de fondo por encima del 20% se localizan próximos al borde del ámbito del proyecto, a una distancia de 50m aproximadamente. Debido a las condiciones conservadoras del diseño del modelo, se espera que bajo condiciones reales de trabajo estos valores de concentración se reduzcan ya que el número de máquinas que se encontrarán trabajando simultáneamente será menor.

En las siguientes figuras se representan visualmente las concentraciones medias estimadas por el modelo para los parámetros seleccionados: concentración media y percentil 99,18 de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), concentración media y percentil 90,41 de PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y concentración máxima octohoraria de CO (mg/m^3).

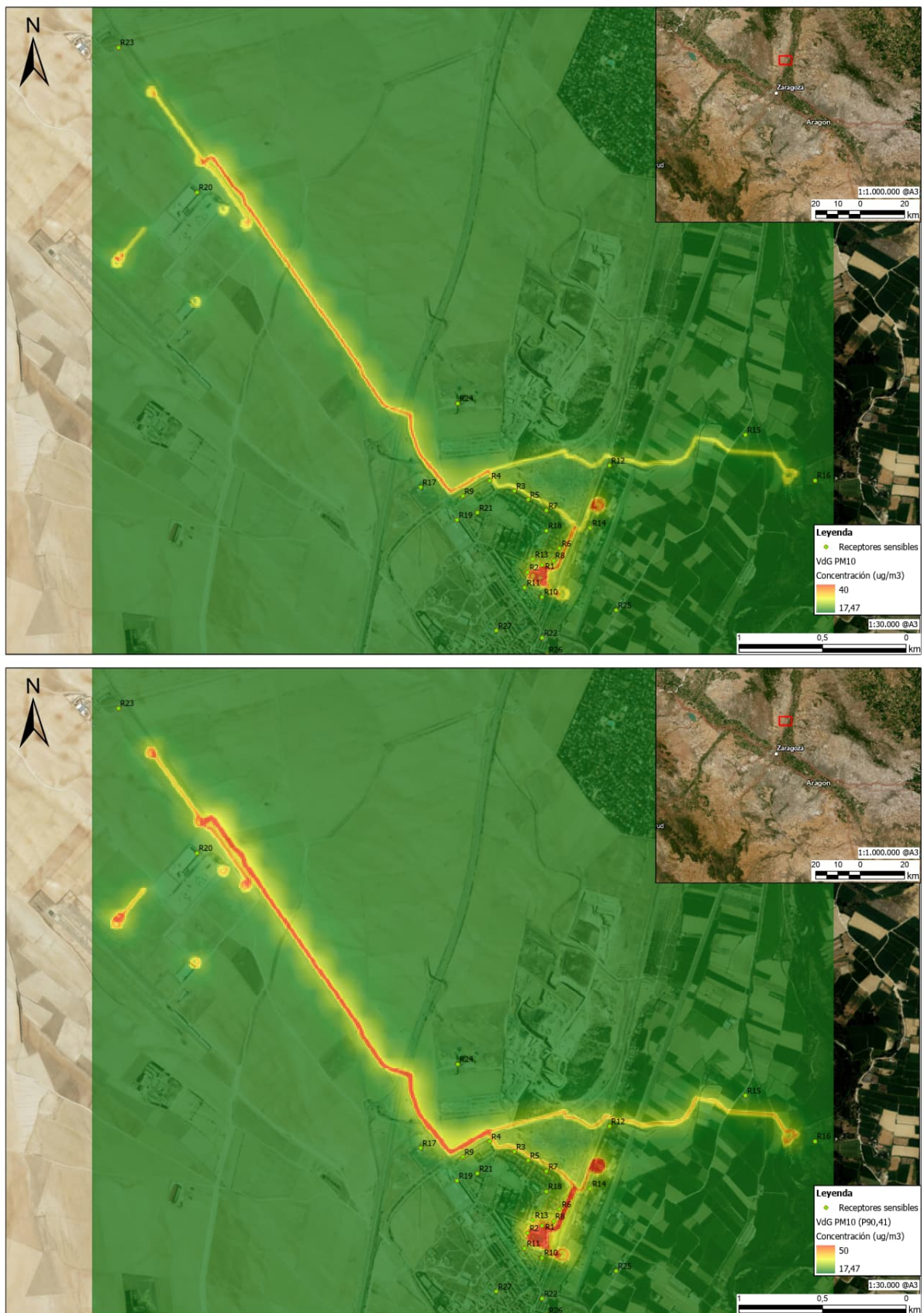


Figura 5-3. Concentración media (arriba) y percentil 90,4 (abajo) de material particulado - PM₁₀ (µg/m³) estimados para la fase de construcción en VdG.

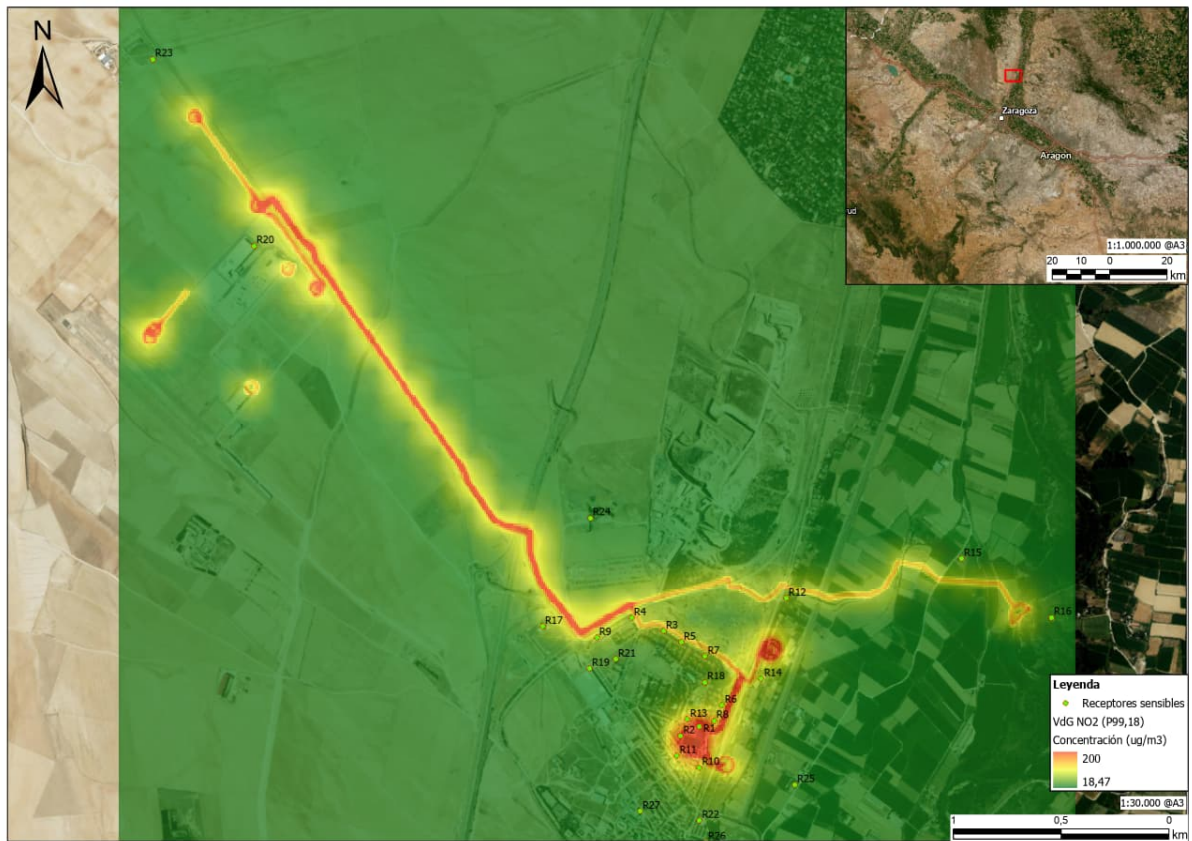


Figura 5-4. Concentración media (arriba) y percentil 99,18 (abajo) de NO₂ (µg/m³) estimados para la fase de construcción en VdG.



Figura 5-5. Concentración máxima de CO (mg/m^3) estimados para la fase de construcción en VdG.

En todos los casos, las concentraciones más elevadas se localizan en el área de los trabajos de construcción con concentraciones más elevadas en los primeros 50m al ámbito de los trabajos. Éstas disminuyen rápidamente al aumentar la distancia a la obra hasta alcanzar los valores de fondo a los 200m aproximadamente quedando los potenciales impactos localizados en las zonas adyacentes a los trabajos.

Cabe mencionar que la modelización se ha basado en un diseño conservador y por lo tanto no real en el que se busca el peor caso para conseguir los niveles máximos de impacto estableciendo que toda la maquinaria se encuentra trabajando al mismo tiempo, por lo que se considera que en un escenario real la afectación será poco significativa.

6. Análisis de resultados y conclusiones

Del análisis de los resultados obtenidos se deducen las siguientes conclusiones:

- La calidad del aire podría ser alterada por las emisiones generadas en fase de obra debido al uso de combustibles fósiles por parte de la maquinaria pesada y de la suspensión de material particulado por el levantamiento de polvo debido al tránsito de los vehículos en el ámbito del proyecto. Las emisiones de la fase de operación se consideran descartables ya que se limitan a posibles operaciones de mantenimiento que implicasen el uso de maquinaria por lo que se asume que sería un impacto puntual y poco significativo.
- Según la información obtenida tras el análisis de los datos de la estación de calidad del aire de Jaime Ferrán y El Picarral (Zaragoza) para describir la situación atmosférica de línea base, se observa que las concentraciones de los parámetros evaluados (NO_2 , NO_x , SO_2 , CO y PM_{10}) se encuentran por debajo de los límites marcados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Por tanto, teniendo en cuenta los datos disponibles para el periodo 2018-2022 y siguiendo la metodología del Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA) definida en la Orden TEC/351/2019 se puede concluir que, la calidad del aire media en el entorno de la zona de estudio es buena.
- Los parámetros emitidos durante la fase de construcción se clasifican en gases contaminantes, gases de efecto invernadero y emisión difusa de partículas. A partir de los cálculos derivados de la maquinaria de obra utilizada y los factores de emisión disponibles, se puede observar que el principal gas emitido en la obra es el CO_2 con un total de $6,02\text{E}^{+06}$ Tm estimadas, lo que supone un 98,4% de todos los parámetros evaluados.
- Los resultados obtenidos de la modelización a partir de las hipótesis restrictivas de diseño para la fase de construcción evaluadas con el software ADMS-Roads muestran que las concentraciones medias de los parámetros evaluados se mantienen por debajo de los límites de la calidad del aire definidos en el RD 102/2011 en todos los receptores identificados a lo largo de ámbito del proyecto. Por otro lado, los valores de concentración estimados para el percentil 99,8 del NO_2 así como el percentil 90,41 de PM_{10} indican que el número de superaciones diario anual podría ser excedido en los receptores R1 y R2 que se encuentran aproximadamente a 15m de distancia de la obra en el hipotético caso de que toda la maquinaria estuviese en funcionamiento al mismo tiempo. La aportación media estimada de las emisiones procedentes de los trabajos a la concentración de fondo para cada uno de los parámetros principales en los receptores identificados es de 6,31% para las concentraciones medias de PM_{10} , 6,87% para las concentraciones de NO_2 y un 1,88% en el caso del CO . En el diseño del modelo se ha considerado que toda la maquinaria asociada a las distintas fases de la construcción se encuentra emitiendo al mismo tiempo por lo que se considera que el impacto de la obra real de la construcción al entorno sea mínimo y se localice en el ámbito de los trabajos.

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, puede concluirse que no se espera que la contribución a largo plazo de las emisiones asociadas al proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad del aire de la zona sea significativa.

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO VII. ESTUDIO ACÚSTICO

Preparado por

Gonzalez,
Gonzalez, Lucia

Firmado digitalmente por Gonzalez,
Gonzalez, Lucia
DN: cn=Gonzalez Gonzalez, Lucia,
ou=ESMAD1, email=lucia.
gonzalezgonzalez@aecom.com
Fecha: 2024.10.25 12:41:02 +02'00'

Lucía González
Consultora Acústica

Revisado por

Marta Arenas
Jefa de Proyecto
Ambiental
Arenas
Romasanta,
Marta

Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta
DN: cn=Arenas Romasanta, Marta,
ou=ESMAD1,
email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com
Date: 2024.10.25 12:45:22 +02'00'

Verificado por

Mencia
Martínez

Mencia Martínez
Directora Servicios
Ambientales y
Sostenibilidad

Firmado digitalmente por Mencia
Martínez
DN: cn=Mencia Martínez, c=ES, o=
AECOM DCS Spain, ou=
Environment, email=mencia.
martinez@aecom.com
Fecha: 2024.10.28 11:31:27 +01'00'

Aprobado por

Figuera,
Gloria

Gloria Figueras
Directora de Proyecto

Digitally signed by Figueras, Gloria
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=
ESMAD1, email=Gloria.Figuera
s@aecom.com
Date: 2024.10.28 17:27:26 +01'00'

Historial de revisión

Revisión	Fecha de revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Posición

Lista de distribución

#Copias impresas	PDF requerido	Asociación/ Nombre de la compañía

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

AECOM Team
T: +34 915 487 790
E: www.aecom.com

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Contenidos

ANEXO VII Estudio Acústico	1
VII. 1. Introducción	1
VII. 2. Alcance del estudio.....	1
VII. 3. Marco legal	1
Legislación Europea.....	1
Legislación Estatal	2
Legislación Autonómica	4
Legislación Municipal.....	4
Normativa aplicable en fase de construcción	5
Ruido en fase de construcción.....	5
Vibraciones en fase de construcción.....	6
Espacios naturales protegidos	7
Criterio Acústico del Proyecto	7
VII. 4. Evaluación de la situación actual	8
Receptores sensibles.....	8
Niveles de ruido ambiental existentes	9
VII. 5. Predicción de impacto acústico	10
Ruido en fase de construcción.....	10
Vibraciones en fase de construcción.....	25
Medidas de mitigación en fase de construcción.....	25
Fase de explotación	27

Figuras

Figura 1 Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros en el ámbito del proyecto, Indicador L_d (dBA)	9
Figura 2 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora	12
Figura 3 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora	13
Figura 4 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora	13
Figura 5 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora	14
Figura 6 Niveles de presión sonora estimados y receptores educacionales afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora	14
Figura 7 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1.....	15
Figura 8 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1	15
Figura 9 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1	16
Figura 10 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1	16
Figura 11 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1	17
Figura 12 Niveles de presión sonora estimados y receptores educacionales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1	17
Figura 13 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)	18
Figura 14 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)	18

Figura 15 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)	19
Figura 16 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)	19
Figura 17 Niveles de presión sonora estimados y receptores educacionales afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)	20
Figura 18 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW).....	20
Figura 19 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW).....	21
Figura 20 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW).....	21
Figura 21 Niveles de presión sonora estimados y receptores educacionales afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW).....	22
Figura 22 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1	22
Figura 23 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1	23
Figura 24 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1	23
Figura 25 Niveles de presión sonora estimados y receptores educacionales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1	24
Figura 26 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de saneamiento (WW) – Alternativa 1	24
Figura 27 Ejemplos de pantallas temporales durante la fase de obra.....	26

Tablas

Tabla 1. Límites de ruido aplicables al proyecto de acuerdo con el RD 1367/2007	3
Tabla 2. Índice de vibraciones límite, contenido de la Tabla C del Anexo II del RD 1367/2007	4
Tabla 3. Límites de inmisión de ruido en el ambiente exterior de acuerdo con el Plan General de Ordenación urbana de Villanueva de Gállego	4
Tabla 4 Valores límite de emisiones generadas por máquinas al aire libre en la fase de obra ("Cuadro de valores límite" del Anexo XI del RD 212/2002, actualizado en el RD 524/2006)	5
Tabla 5 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos, estándar BS 5228-4:1992	6
Tabla 6. Límites de ruido aplicables al proyecto.....	7
Tabla 7. Límite de vibraciones aplicable al proyecto	8
Tabla 8 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos aplicables al proyecto (BS 5228-4:1992).....	8
Tabla 9. Número de receptores totales por cada actuación en el ámbito del proyecto (1700 metros)	9
Tabla 10 Niveles de ruido de la maquinaria usada en los trabajos de construcción de la infraestructura hidráulica	10
Tabla 11. Número de receptores afectados en el ámbito del proyecto (1700 metros).....	12

ANEXO VII Estudio Acústico

VII. 1. Introducción

El presente estudio de ruido tiene por objeto analizar el impacto sonoro de la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior necesaria para atender las demandas de suministro de agua y de descarga de aguas pluviales y residuales del nuevo centro de datos denominado como *VDG* (*VDG1* – *VDG2*). La totalidad de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto se ubican en el término municipal de Villanueva de Gállego, en la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, España.

La construcción de la infraestructura hidráulica incluye actuaciones de mejora, actuaciones de red de agua potable, red de agua bruta y pozos, red de pluviales y refrigeración, y red de saneamiento. Las rutas previstas para el movimiento de los camiones durante la obra recorren el término municipal de Villanueva de Gállego, provincia de Zaragoza, Aragón.

VII. 2. Alcance del estudio

El objeto del presente estudio consiste en analizar los niveles de ruido y vibraciones generados por las actividades de construcción y operación de la infraestructura hidráulica para asegurar el cumplimiento de los límites normativos.

Para ello, se analiza en primer lugar la normativa de aplicación a nivel europeo, nacional, autonómico y local para establecer el criterio acústico aplicable al Proyecto y se identifican los receptores sensibles al ruido próximos al emplazamiento (viviendas, hospitales, centros educativos...).

Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación del ruido ambiental existente para establecer la línea base y poder determinar si el ruido generado por el Proyecto incrementa los niveles de ruido existentes. A continuación, se realiza un cálculo de los niveles de presión sonora estimados en los receptores sensibles y se comparan con los límites normativos. Finalmente, se proponen medidas de mitigación sonora para aquellos casos donde se superen los límites.

El estudio se ha realizado bajo los siguientes criterios:

- La evaluación de los niveles de ruido existentes se ha llevado a cabo mediante análisis de gabinete. No se han realizado mediciones de nivel de presión sonora in situ.
- Las predicciones sonoras se han estimado mediante cálculos teóricos. No se ha generado un modelo 3D de propagación sonora ya que las fuentes de ruido no son estáticas.

VII. 3. Marco legal

El estudio acústico se basa en la evaluación de criterios de ruido propuestos por la legislación vigente. Los requisitos legales en relación con las emisiones de ruido se han determinado de acuerdo con las normativas de ruido europeas, nacionales, regionales y locales.

Legislación Europea

A nivel comunitario, la referencia legislativa básica es la **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Esta Directiva tiene por finalidad establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental, entendido, éste último, como el ruido en exteriores procedente de distintos emisores, como son: el tráfico en carreteras, los ferrocarriles, el tráfico aéreo y la actividad industrial. La Directiva 2002/49/CE incluye una serie de criterios y líneas que se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Homogeneización de las metodologías de valoración y evaluación de ruido ambiental, que permitan la comparación y análisis de resultados entre los países miembros de la UE.

- Elaboración de “mapas estratégicos de ruido” y “planes de acción” en ciudades a partir de cierto tamaño y en los ejes de comunicación importantes, para hacer frente de una forma sistematizada y global a los problemas de ruido en zonas con fuerte contaminación acústica.
- Información a la población y la participación de las áreas afectadas en la elaboración de propuestas de actuaciones para minimizar los problemas acústicos.
- Comunicación y remisión de informes a la UE, que se encargará de supervisar el grado de cumplimiento de la Directiva.

La Directiva define en su Anexo I los indicadores $L_{\text{día}}$ (day-time), $L_{\text{vespertino}}$ (tarde) (evening-time), L_{noche} (night-time) y el indicador compuesto L_{den} (day-evening-night noise indicator).

En cualquier caso, la Directiva 2002/49/CE no establece ningún tipo de valores límite admisible a considerar.

Con la publicación en julio de 2015 de la **Directiva 2015/996** de la Comisión Europea, de 19 de mayo de 2015, se sustituye el Anexo II de la Directiva 2002/49/CE implantando métodos comunes de evaluación de ruido.

El 5 de marzo de 2020 se publicó la **Directiva 2020/367** de la Comisión (Europea) de 4 de marzo, que modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental. Dicha directiva está enfocada a la relación dosis-efecto de la contaminación acústica en población expuesta al ruido ambiental.

El 28 de julio de 2021 se publicó la **Directiva Delegada 2021/1226** de la Comisión (Europea) de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.

Legislación Estatal

El marco general para la prevención y control de la contaminación acústica en España viene establecido por la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido. Esta ley incorpora los principios básicos definidos en las Directivas europeas 2002/49/CE y 2015/996, y la Directiva Delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión, de 21 de diciembre de 2020, que han sido desarrollados en las siguientes disposiciones:

- El **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, tiene por objeto desarrollar la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental, estableciendo un marco básico destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos de la exposición al ruido ambiental. Esta disposición fue modificada en los siguientes documentos:
 - Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
 - Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
 - Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- El **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en materia de zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Esta disposición ha sido modificada por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En el Artículo 5 se recogen las áreas acústicas que se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las Comunidades Autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.

- d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Teniendo en cuenta las características del emplazamiento y los criterios definidos en el RD, se considera que las áreas acústicas aplicables al proyecto corresponden a los sectores de territorio de uso residencial, sectores de territorio de uso industrial, sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto al uso recreativo y de espectáculos, zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica, y espacios naturales que requieran protección especial contra la contaminación acústica.

En el Artículo 14 del RD 1367/2007 se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas urbanizadas. En concreto, estos objetivos de calidad acústica se establecen en función de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A del Anexo II del RD. Por otra parte, en el artículo 24 se hace referencia a los valores límite de inmisión de ruido para nuevas infraestructuras portuarias y nuevas actividades, incluyéndose los valores límite en la tabla B1 del Anexo III.

Los periodos temporales de evaluación están definidos en el Anexo I del RD 1367/2007 y son los siguientes:

- Periodo diurno: de 07:00 a 19:00 horas.
- Periodo vespertino: de 19:00 p.m. a 23:00 p.m.
- Periodo nocturno: de 23:00 p.m. a 07:00 a.m.

La tabla siguiente presenta los objetivos de calidad acústica y los valores límite de inmisión sonora de las zonas acústicas aplicables al proyecto:

Tabla 1. Límites de ruido aplicables al proyecto de acuerdo con el RD 1367/2007

Tipo de área acústica	Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes ¹			Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades ²		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{k,d} (dBA)	L _{k,e} (dBA)	L _{k,n} (dBA)
a – residencial	65	65	55	55	55	45
b – industrial	75	75	65	65	65	55
d - terciario	70	70	65	60	60	50
e – educacional y sanitario	60	60	50	50	50	40

Donde:

- Los objetivos de calidad acústica aplicables a las zonas urbanizadas existentes (L_d, L_e, L_n) son los objetivos acústicos incluyendo las emisiones sonoras de todas las fuentes de ruido existentes (carreteras, actividades industriales / mineras en la zona y las emisiones sonoras del Proyecto), y

¹ RD 1367/2007 Anexo II Tabla A, con las modificaciones presentadas en el RD 1038/2012 Anexo II Tabla A. Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

² Tabla B1 Anexo III RD 1367/2007. Los valores se refieren a L_{Aeq} con correcciones debidas a tonalidad, baja frecuencia e impulsividad.

- Los valores límite de inmisión de ruido para las infraestructuras y actividades portuarias (L_{kd} , L_{ke} , L_{kn}) se refieren a las emisiones del Proyecto a las áreas acústicas más cercanas (residenciales, industriales, etc.).

En la Tabla C del Anexo II del citado RD 1367/2007, se indican los Objetivos de Calidad Acústica para vibraciones estacionarias (más de 9 eventos al día) aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales:

Tabla 2. Índice de vibraciones límite, contenido de la Tabla C del Anexo II del RD 1367/2007

Uso del edificio	Índice de vibraciones límite L_{aw} (dB)
Vivienda o uso residencial	75
Educativo o cultural	72

Legislación Autonómica

La **Ley 7/2010**, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón tiene por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica con el fin de evitar y reducir los daños que se puedan ocasionar a la salud humana, a los bienes o al medio ambiente en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Tanto los periodos de evaluación como los límites establecidos en esta Ley son coincidentes con el RD 1367/2007.

Además del ruido exterior, en la Ley 7/2010, en su apartado 3, se especifica en el artículo 31 que las nuevas edificaciones y aquellas que se rehabiliten integralmente deben cumplir con las normas de calidad acústica definidas en el Código Técnico de la Edificación o en cualquier normativa que lo sustituya.

En el caso de los espacios naturales delimitados como zonas acústicas protegidas, los objetivos de calidad acústica para el ruido y los valores límite de emisión aplicables a los mismos se establecerán a partir de estudios acústicos específicos cuyo alcance y contenido mínimos serán fijados por el Gobierno de Aragón, sin perjuicio de lo dispuesto al efecto en la normativa básica estatal. Estos estudios tendrán en cuenta la problemática específica de cada espacio natural para garantizar la protección de su entorno frente a la contaminación acústica.

Legislación Municipal

El **Plan General de Ordenación urbana (PGOU) de Villanueva de Gállego** publicado en 2009 incluye en las Normas Generales sobre Edificación, Capítulo V el artículo 3.5.6 sobre ruidos. En este artículo se establece los límites de ruido en el ambiente exterior. Son los que se indican a continuación.

Tabla 3. Límites de inmisión de ruido en el ambiente exterior de acuerdo con el Plan General de Ordenación urbana de Villanueva de Gállego

Situación de la actividad	Nivel máximo	
	Día (8 – 22)	Noche (22 – 8)
	L_d (dBA)	L_n (dBA)
Equipamiento sanitario	45	35
Residencia, servicio terciario no comercial o equipamiento no sanitario	50	40
Comercio	60	50
Industria y servicios urbanos, excepto servicios de la Administración	65	50

El PGOU establece los siguientes periodos de evaluación:

- Periodo diurno: de 08:00 a 22:00 horas,
- Periodo nocturno: de 22:00 p.m. a 08:00 a.m.

Normativa aplicable en fase de construcción

Ruido en fase de construcción

Las emisiones generadas por el proyecto en fase de obra vendrán limitadas por la ordenanza municipal aplicable o en su defecto por la legislación regional.

A falta de ordenanza municipal aplicable o límites específicos en el PGOU de Villanueva de Gállego o en la legislación de la Comunidad Autónoma de Aragón, se toma como referencia la Ordenanza para la protección de ruido y vibraciones de Zaragoza, que establece la prohibición de llevar a cabo trabajos de obras de construcción entre las 22.00 y las 8.00 horas, con la excepción de obras urgentes por razones de necesidad o peligro, o aquellas que por sus inconvenientes no puedan hacerse de día.

En el Artículo 24 de la Ordenanza de Zaragoza se establecen las características que debe cumplir la maquinaria utilizada en obra, la cual deberá ajustarse a lo dispuesto en el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, sobre aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de los Estados miembros en materia de máquinas (modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero), o legislación que, en su caso, lo modifique o sustituya.

Adicionalmente, los niveles de potencia acústica admisibles para diferentes tipos de máquinas de uso al aire libre serán los establecidos en el Real Decreto 524/2006 y mostrados a continuación en la Tabla 4:

Tabla 4 Valores límite de emisiones generadas por máquinas al aire libre en la fase de obra ("Cuadro de valores límite" del Anexo XI del RD 212/2002, actualizado en el RD 524/2006)

Cuadro de valores límite

Tipo de máquina	Potencia neta P (kW); Nivel de potencia eléctrica P_{el} (kW); Masa del aparato m (kg); Anchura de corte L (cm)	Nivel de potencia acústica (dB/pW) (Fase II a partir de 03.01.2006)
Máquinas compostadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras)	$P \leq 8$	105
	$8 < P \leq 70$	106
	$P > 70$	$86 + 11 \lg P$
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas	$P \leq 55$	103
	$P > 55$	$84 + 11 \lg P$
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica	$P \leq 55$	101
	$P > 55$	$82 + 11 \lg P$
Motocargadoras para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas	$P \leq 15$	93
	$P > 15$	$80 + 11 \lg P$
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano	$m \leq 15$	105
	$15 < m < 30$	$92 + 11 \lg m$
	$m \geq 30$	$94 + 11 \lg m$
Grúas torre	-	$96 + \lg P$
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	$P_{el} \leq 2$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$96 + \lg P_{el}$

Cuadro de valores límite

Tipo de máquina	Potencia neta P (kW); Nivel de potencia eléctrica P_{el} (kW); Masa del aparato m (kg); Anchura de corte L (cm)	Nivel de potencia acústica (dB/pW) (Fase II a partir de 03.01.2006)
	$P_{el} > 10$	$95 + \lg P_{el}$
Motocompresores	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	$95 + 2 \lg P$
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped / recortadoras de césped	$L \leq 50$	94
	$50 < L \leq 70$	98
	$70 < L \leq 120$	98
	$L > 120$	103

Vibraciones en fase de construcción

Para estimar la potencial afección por vibraciones, se ha tomado como referencia el manual de la FTA (Federal Transit Administration), que proporciona una fórmula para obtener la velocidad vibratoria en PPV (Peak Particle Velocity, mm/s) con valores de referencia para máquinas de construcción típicas.

Con el objetivo de establecer un criterio con el que valorar el impacto por vibración en términos de PPV, se ha tomado como referencia el estándar británico con reconocimiento internacional BS 5228-2:2009+A1:2014 *Código de prácticas para el control del ruido y las vibraciones en obras de construcción y a cielo abierto. Parte 2: Vibraciones*, que recoge recomendaciones para el control de las vibraciones relacionadas con los trabajos de construcción y para el estudio de sus efectos, así como una base de datos de niveles de vibración medidos en diferentes actividades y maquinarias de obra. Este estándar establece un rango de percepción de las vibraciones por el ser humano de PPV entre 0,14 mm/s y 0,30 mm/s; considerándose este último como el límite de molestia para el ser humano, ya que valores superiores pueden producir molestias y afectar a la salud.

Además, la Parte 4 del mismo estándar, BS 5228-4:1992. *Código de prácticas para el control del ruido y las vibraciones aplicable a las operaciones de pilotaje* subraya la necesidad de vigilar y controlar las vibraciones para prevenir potenciales daños estructurales en edificios cercanos. Se proponen los criterios que se muestran en la siguiente tabla, dependiendo del uso y estado de construcción del edificio, así como del tipo de vibración:

Tabla 5 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos, estándar BS 5228-4:1992

Clasificación del edificio	Vibración intermitente (PPV, mm/s)	Vibración continua (PPV, mm/s)
Residencial en buena condición general	10	5
Residencial donde una inspección preliminar revela defectos significativos	5	2,5
Industrial/comercial – estructura ligera y flexible	20	15
Industrial/comercial – estructura pesada y rígida	30	15

Cómo se ha mencionado anteriormente, se utilizarán los estándares británicos BS 5228-2 y BS 5228-4 como referencia inicial para evaluar el potencial impacto de las vibraciones generadas por las actividades de construcción.

Espacios naturales protegidos

En el ámbito de estudio se ha identificado la Zona de Especial Conservación (ZEC) “Bajo Gállego”, espacio natural protegido de la Red Natura 2000 (RN2000). Por lo tanto, es necesario aplicar límites de ruido para espacios naturales en el Proyecto.

Ni la normativa nacional, ni la autonómica, ni la local establecen límites de ruido para los espacios naturales protegidos. Por tanto, para poder evaluar cuantitativamente el potencial impacto acústico en estos espacios, se ha consultado la bibliografía científica existente para evaluar el umbral de ruido que puede provocar molestias y cambios comportamentales en las especies de aves nidificantes. Se ha observado que las aves rapaces son muy sensibles al ruido, al menos para la selección de los territorios de nidificación y cría³. Diversos estudios muestran cambios comportamentales intensos debido a ruidos impulsivos por encima de los 50dBA⁴, por lo que este umbral ha sido adoptado como referencia crítica para garantizar la protección de estas especies

Criterio Acústico del Proyecto

La siguiente tabla presenta los límites de ruido aplicables al Proyecto basados en la revisión de las normativas europeas, nacionales, regionales y locales en materia de ruido:

Tabla 6. Límites de ruido aplicables al proyecto

Tipo de área acústica	Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes ⁵			Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades ⁶		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)	L _{k,d} (dBA)	L _{k,e} (dBA)	L _{k,n} (dBA)
a – residencial	65	65	55	50	50	40
b – industrial	75	75	65	65	65	55
d - terciario	70	70	65	60	60	50
e – educacional	60	60	50	50	50	40
e - sanitario	60	60	50	45	45	35
g – espacios naturales protegidos ⁷	50	50	50	-	-	-

Donde:

- Los objetivos de calidad acústica aplicables a las zonas urbanizadas existentes (L_d, L_e, L_n) son los objetivos acústicos incluyendo las emisiones sonoras de todas las fuentes de ruido existentes (carreteras, actividades industriales / mineras en la zona y las emisiones sonoras del Proyecto), y
- Los valores límite de inmisión de ruido para las infraestructuras y actividades portuarias (L_{k,d}, L_{k,e}, L_{k,n}) se refieren a las emisiones del Proyecto a las áreas acústicas más cercanas (residenciales, industriales, etc.).

³ Shannon, G., McKenna, M. F., Angeloni, L. M., Crooks, K. R., Frstrup, K. M., Brown, E., ... & Wittemyer, G. (2016). A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91(4), 982-1005.

⁴ Patón, D., Romero, F., Cuenca, J., & Escudero, J. C. (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, 104(1), 1-8.

⁵ RD 1367/2007 Anexo II Tabla A, con las modificaciones presentadas en el RD 1038/2012 Anexo II Tabla A. Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

⁶ Tabla B1 Anexo III RD 1367/2007. Los valores se refieren a L_{Aeq} con correcciones debidas a tonalidad, baja frecuencia e impulsividad.

⁷ Límites de ruido objetivo propuestos para las zonas naturales protegidas circundantes.

Para cumplir con el periodo nocturno establecido por la legislación municipal, los periodos de evaluación se dividen de la siguiente manera:

- Periodo diurno: de 08:00 a 19:00 horas.
- Periodo vespertino: de 19:00 p.m. a 22:00 p.m.
- Periodo nocturno: de 22:00 p.m. a 08:00 a.m.

El RD1367/2007 indica un índice Law, aplicable para evaluar la molestia y los niveles de vibración máximos en el interior de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales, que se considera como criterio para este proyecto.

Tabla 7. Límite de vibraciones aplicable al proyecto⁸

Uso del edificio	Índice de vibraciones límite L_{aw} (dB)
Vivienda o uso residencial	75
Educativo o cultural	72

Además, se utilizan los estándares británicos BS 5228-2 y BS 5228-4 como referencia para evaluar el potencial impacto de las vibraciones generadas por las actividades de construcción. Se consideran un PPV de 0,30 mm/s como el límite de molestia para el ser humano, y así como los niveles de vibración mostrados en la Tabla 8 para evitar daños estructurales en los edificios:

Tabla 8 Límites de vibración propuestos para evitar daño estructural en edificios cercanos aplicables al proyecto (BS 5228-4:1992)

Clasificación del edificio	Vibración (PPV, mm/s)	intermitente
Residencial en buena condición general	10	
Industrial/comercial – estructura ligera y flexible	20	

VII. 4. Evaluación de la situación actual

La Sección 0 describe los receptores acústicos identificados en las inmediaciones del proyecto, según el uso de suelo y tipo de área acústica correspondiente.

Previo al análisis del ruido generado por el Proyecto, se ha evaluado el ambiente sonoro actual en la Sección 0.

Receptores sensibles

La consideración de receptores sensibles a ruido viene implícita en los límites de inmisión específicos que se aplican a cada tipo de receptor. Estos límites, establecidos en la legislación vigente, reflejan directamente la vulnerabilidad de los receptores al ruido.

Para la identificación de los usos de suelo se ha utilizado el visor cartográfico del Catastro de España⁹. Se ha considerado un búfer de 1700 metros alrededor de cada actuación del Proyecto (acometida eléctrica, red de agua potable, redes de agua bruta, balsas y sistemas de bombeo para la red de agua bruta, red de pluviales y refrigeración, y red de saneamiento). Esta distancia se corresponde con la distancia a la que se alcanza, según las estimaciones realizadas, el nivel límite de ruido durante el día para el tipo de receptor acústico más sensible.

En la Tabla 9 se muestra el número de receptores identificados de cada tipo en el ámbito del proyecto para cada actuación.

⁸ Tabla C del Anexo II del RD 1367/2007

⁹ Sede Electrónica del Catastro. Buscador de inmuebles y visor cartográfico, <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S>

Tabla 9. Número de receptores totales por cada actuación en el ámbito del proyecto (1700 metros)

Actuación	Total	Uso industrial	Uso terciario	Uso residencial	Uso sanitario	Uso educacional	Otros
Actuaciones de mejora	1673	237	19	1207	5	11	194
PW - Alt. 1	38	5	0	0	0	0	33
RW - Alt. 1	1718	243	19	1207	5	11	233
RW - Pozo Sur	1676	237	19	1207	5	11	197
RW - Pozos Norte	1557	202	11	1162	5	11	166
SW - Alt. 1	1793	245	19	1227	5	11	286
WW - Alt. 1	35	7	0	0	0	0	28

Los receptores identificados como *Otros* no pertenecen a ninguno de este tipo y son en su mayoría de tipo agrícola, por lo que no se consideran receptores sensibles a efecto de las normativas aplicables, debido a que no se espera una ocupación humana continuada.

Niveles de ruido ambiental existentes

Las afecciones de ruido actuales en el área están determinadas principalmente por el ruido de tráfico viario de la autovía A-23, la carretera nacional N-330a y la carretera A-1102, así como del ruido de tráfico ferroviario. Tanto las carreteras mencionadas como el ferrocarril discurren por el ámbito del proyecto.

El ruido ambiental procedente de la autovía A-23 se ha valorado por medio de la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER)¹⁰ para el entorno del Proyecto. Estos establecen índices de ruido durante el día, tarde y noche. A continuación, se muestran los MER en el ámbito del proyecto para el periodo de día, por ser el más desfavorable en cuanto a niveles de ruido.

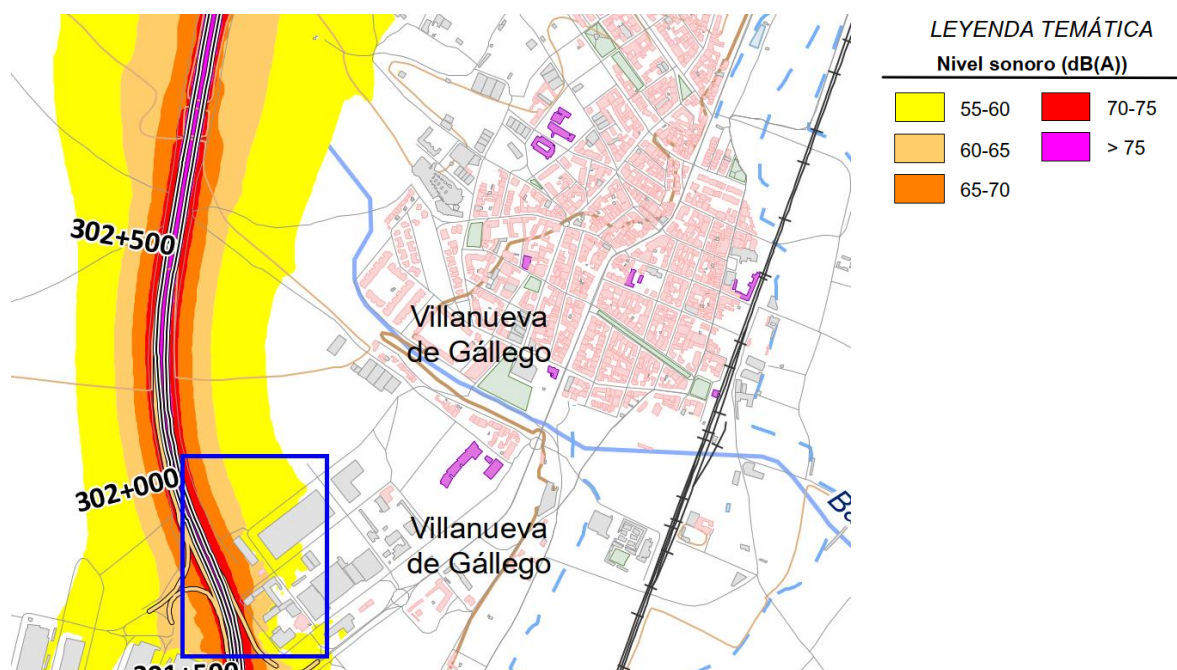


Figura 1 Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros en el ámbito del proyecto, Indicador L_d (dB(A))

En el MER anterior se puede observar que solo existe afección por ruido procedente de la A-23 en los edificios marcados en un rectángulo azul. Estos son de tipo residencial o industrial y se encuentran a más de 950 m de

¹⁰ Mapa Estratégico de Ruido (MER) 4ª fase de grandes ejes viarios, Autovía A-23, <https://www.transportes.gob.es/carreteras/gestion-del-ruido-ambiental-en-la-rce/mapa-ruido>

cualquier actuación del proyecto, por lo que no están afectados por el ruido de construcción del proyecto y no son necesarias medidas de mitigación de ruido.

En cuanto al ruido procedente de la carretera nacional N-330a y la carretera A-1102, así como del ferrocarril, no se dispone de datos oficiales de ruido en el entorno del proyecto.

VII. 5. Predicción de impacto acústico

En este apartado se analizan los niveles de ruido y vibraciones generados por el Proyecto en la fase de construcción (Sección 0 y Sección 0 respectivamente) y en la fase de explotación (Sección 0) y se comparan con los límites normativos. Adicionalmente, se proponen medidas de mitigación sonora para aquellos casos donde se superen los límites.

Ruido en fase de construcción

Durante la fase de construcción del proyecto aumentarán los niveles de ruido actuales en áreas próximas a las obras de cada actuación como consecuencia de las emisiones de ruido producidas por los equipos de conducción de abastecimiento de agua potable y saneamiento en zanja, ejecución de arquetas con elementos prefabricados, estructuras de hormigón in situ, hincas de tubería, etc. Por lo tanto, se ha estudiado el ruido en fase de construcción para asegurar que este no supere los límites de inmisión de ruido en receptores cercanos al Proyecto.

Para los cálculos realizados, se asume que operará una máquina de cada tipo en la misma localización simultáneamente. A falta de información específica sobre los equipos necesarios para cada actuación, se consideran la misma maquinaria y los mismos niveles de presión sonora para todas las actuaciones necesarias para la construcción de la infraestructura hidráulica exterior. Por lo tanto, a efectos de ruido, se considera un único equipo de cada tipo para todas las actuaciones: actuaciones de mejora, actuaciones de red de agua potable, red de agua bruta y pozos, red de pluviales y refrigeración, y red de saneamiento.

A continuación, se muestran los niveles de potencia sonora y los niveles de presión sonora generados por la maquinaria prevista para llevar a cabo los trabajos de construcción de la infraestructura hidráulica, tomando como referencia la base de datos elaborada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del Gobierno de Reino Unido¹¹. La base de datos incluye niveles estimados a 10 metros de distancia del foco emisor. A partir de estos niveles, se han calculado las emisiones sonoras a 175, 300, 950 y 1700 metros de distancia. Dichas distancias se corresponden con los puntos en los que la suma de las emisiones de todos los equipos operando simultáneamente se iguala a los límites de inmisión de ruido del Proyecto para cada tipo de receptor. De esta forma se abarca todo el ámbito de estudio y se permite comparar dichas emisiones con los límites de ruido.

Las estimaciones de niveles de presión sonora están basadas solamente en la atenuación acústica por distancia a través de superficies planas, sin considerar otras medidas de mitigación acústica como obstáculos, topografía o meteorología. Por lo tanto, se estima que los niveles de presión sonora reales en los receptores cercanos sean potencialmente menores, especialmente los que no se encuentran en línea directa con las actividades de construcción.

Tabla 10 Niveles de ruido de la maquinaria usada en los trabajos de construcción de la infraestructura hidráulica

Equipo	Nivel de potencia sonora, L_w (dBA)	Nivel de presión sonora, L_{Aeq} (dBA)				
		A 10 m	A 175 m	A 300 m	A 950 m	A 1700 m
Camión pluma / Manipulador telescópico	98,0	70,0	45,1	40,5	30,4	25,4
Cortadora de pavimento	112,0	84,0	59,1	54,5	44,4	39,4
Retroexcavadora	95,0	67,0	42,1	37,5	27,4	22,4
Camión dumper	106,0	78,0	53,1	48,5	38,4	33,4

¹¹ Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites.

Equipo	Nivel de potencia sonora, L_w (dBA)	Nivel de presión sonora, L_{Aeq} (dBA)				
		A 10 m	A 175 m	A 300 m	A 950 m	A 1700 m
Grupo electrógeno	103,0	75,0	50,1	45,5	35,4	30,4
Equipo de soldadura	101,0	73,0	48,1	43,5	33,4	28,4
Rodillo compactador	107,0	79,0	54,1	49,5	39,4	34,4
Tractor con Cuba de riego	109,0	81,0	56,1	51,5	41,4	36,4
Extendedora de asfalto	105,0	77,0	52,1	47,5	37,4	32,4
Camión hormigonera	108,0	80,0	55,1	50,5	40,4	35,4
Regla vibrante	106,0	78,0	53,1	48,5	38,4	33,4
Vibrador de hormigón	91,0	63,0	38,1	33,5	23,4	18,4
Plataformas / Cestas	95,0	67,0	42,1	37,5	27,4	22,4
Taladro perforador	102,0	74,0	49,1	44,5	34,4	29,4
Motobomba de achique	107,0	79,0	54,1	49,5	39,4	34,4
Motobomba	99,0	71,0	46,1	41,5	31,4	26,4
Cabestrante	88,5	60,5	35,6	31,0	21,0	15,9
Miniretroexcavadora	102,0	74,0	49,1	44,5	34,4	29,4
Total		89,8	64,9	60,2	50,2	45,2

Los niveles de ruido estimados se han comparado con los límites de inmisión para valorar el potencial impacto en receptores y espacios naturales protegidos cercanos.

En base a la tabla anterior se puede considerar que los niveles de ruido generados por los equipos utilizados durante la fase de construcción del proyecto son de:

- 65 dBA a 175 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores industriales durante los periodos de día y tarde ($L_{k,d} = 65$ dBA, $L_{k,e} = 65$ dBA).
- 60 dBA a 300 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores de uso terciario durante los periodos de día y tarde ($L_{k,d} = 60$ dBA, $L_{k,e} = 60$ dBA).
- 50 dBA a 950 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores de uso residencial y educacional durante los periodos de día y tarde ($L_{k,d} = 50$ dBA, $L_{k,e} = 50$ dBA), así como los límites de ruido recomendados para espacios naturales protegidos ($L_d = 50$ dBA).
- 45 dBA a 1700 metros de distancia del foco emisor. A una distancia superior se cumplirían potencialmente los límites de inmisión para receptores de uso sanitario según el PGOU de Villanueva de Gállego durante los periodos de día y tarde ($L_{k,d} = 45$ dBA, $L_{k,e} = 45$ dBA).

En la Tabla 11 se muestran los receptores de cada tipo que superan los límites de inmisión de ruido para cada actuación por encontrarse a distancias inferiores a las mencionados anteriormente.

Tabla 11. Número de receptores afectados en el ámbito del proyecto (1700 metros)

Actuación	Total	Uso industrial	Uso terciario	Uso residencial	Uso sanitario	Uso educacional	Otros
Actuaciones de mejora	1137	8	2	1114	5	8	0
PW - Alt. 1	0	0	0	0	0	0	0
RW - Alt. 1	1149	9	2	1125	5	8	0
RW - Pozo Sur	1132	4	1	1114	5	8	0
RW - Pozos Norte	440	0	1	430	5	4	0
SW - Alt. 1	348	5	0	331	5	7	0
WW - Alt. 1	0	0	0	0	0	0	0

Adicionalmente, los espacios naturales protegidos situados a menos de 950 metros de cualquier actuación superan los límites de ruido recomendados.

Las siguientes figuras muestran los niveles de ruido totales emitidos por la maquinaria prevista para la fase de construcción para cada actuación de la infraestructura hidráulica, estimados a partir de la Tabla 10. En estas figuras se incluyen todos los receptores en el ámbito de estudio, así como los receptores afectados de cada tipo, en caso de haberlos.

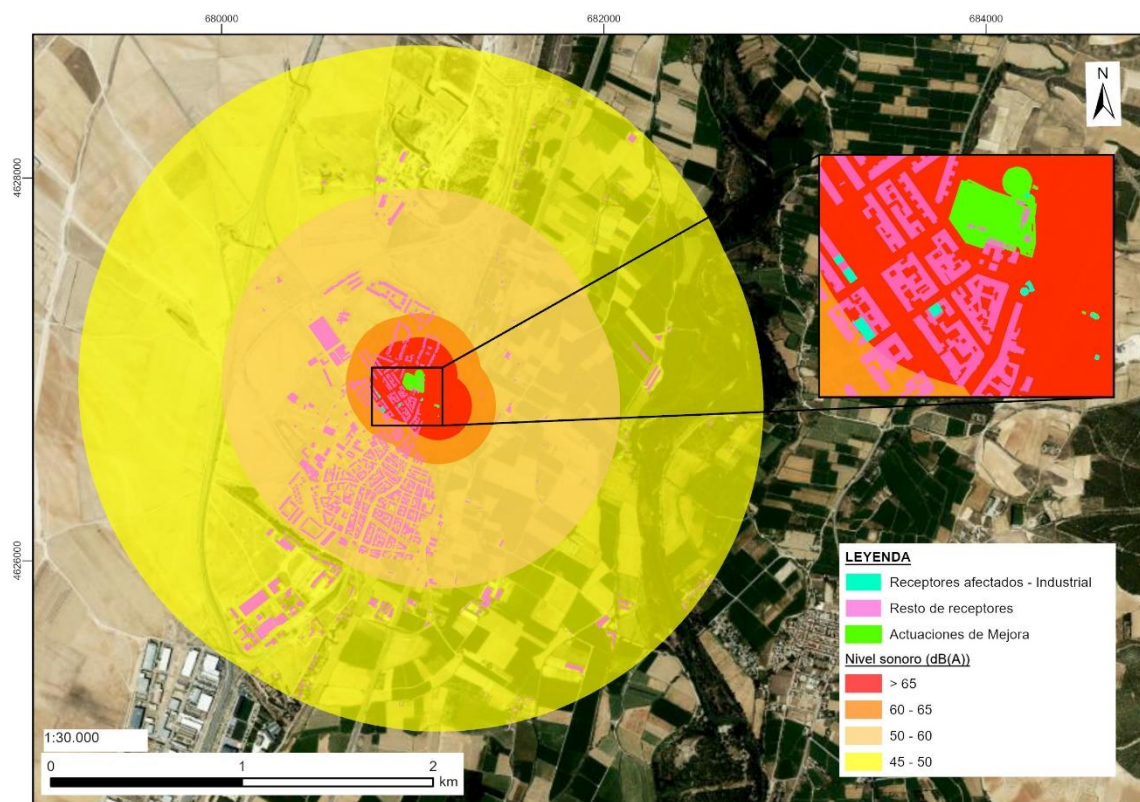


Figura 2 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora

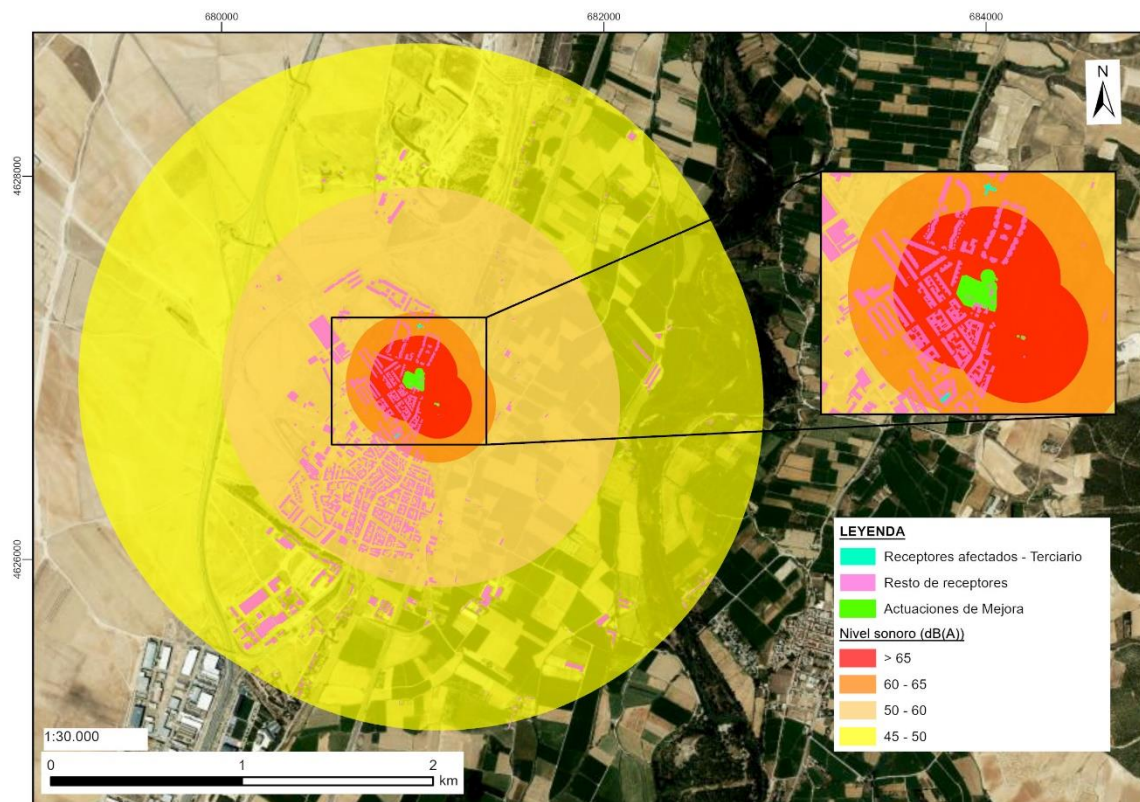


Figura 3 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora

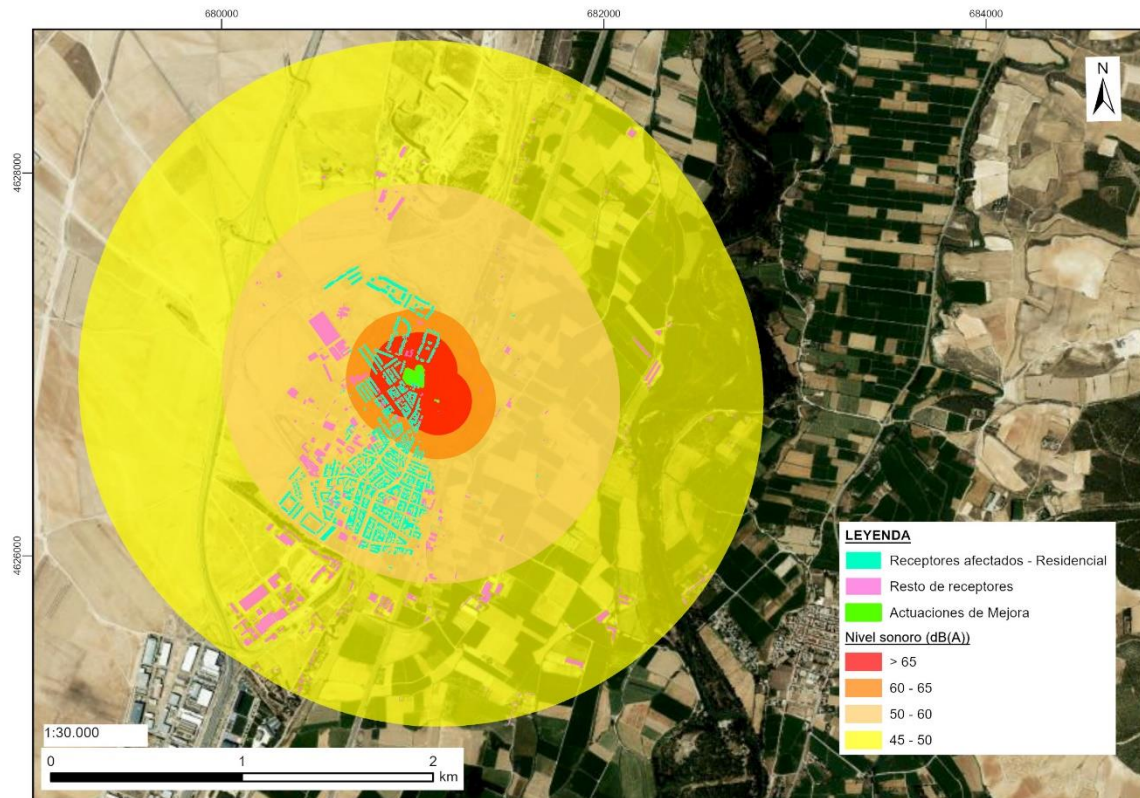


Figura 4 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora

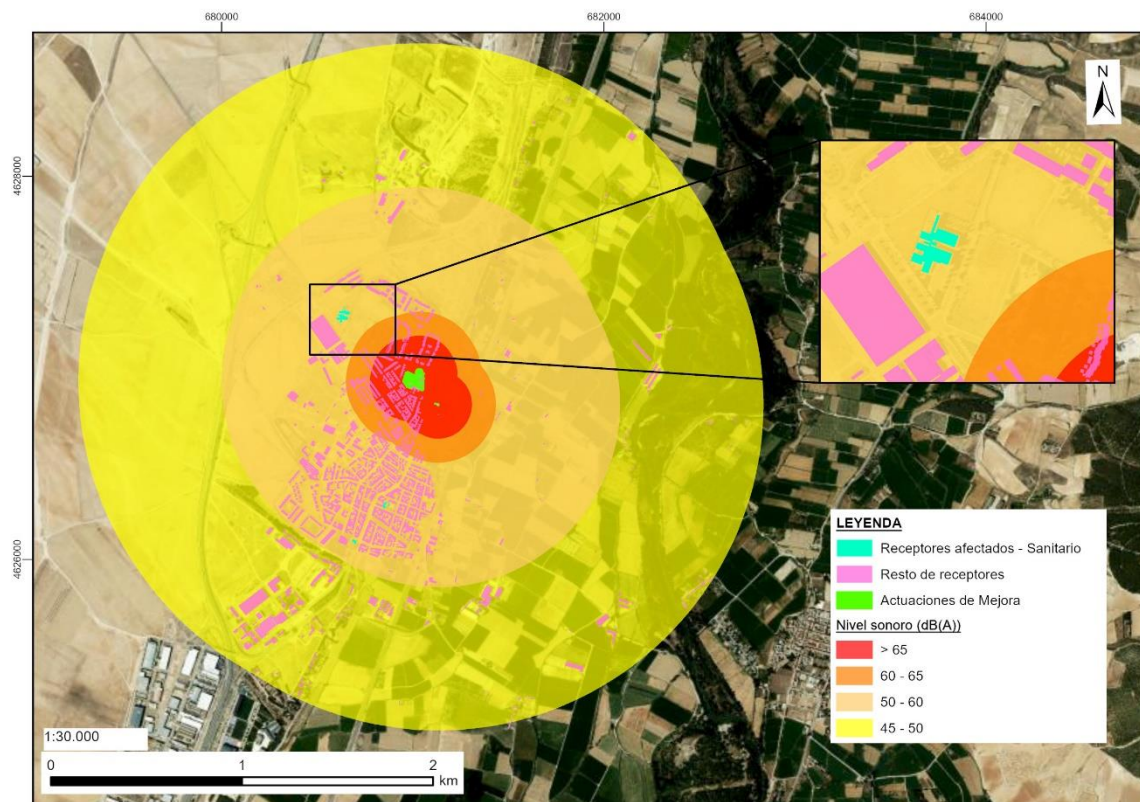


Figura 5 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora

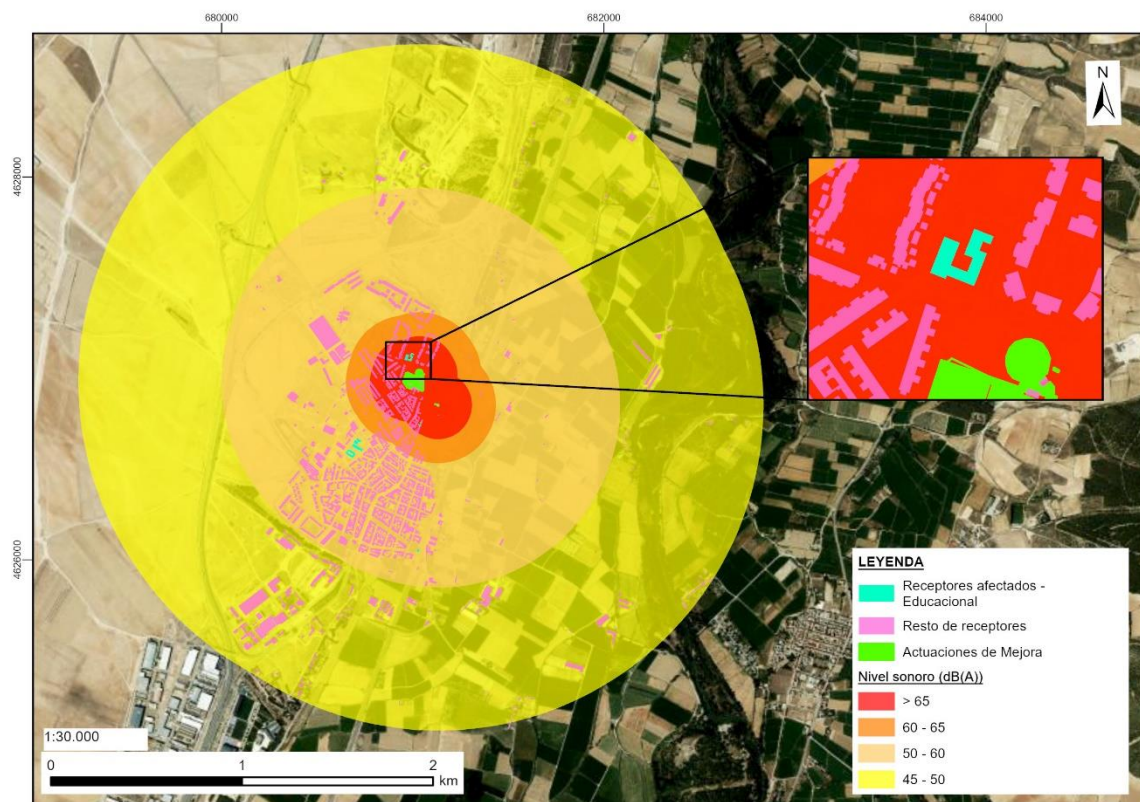


Figura 6 Niveles de presión sonora estimados y receptores educativos afectados durante la fase de construcción de las actuaciones de mejora

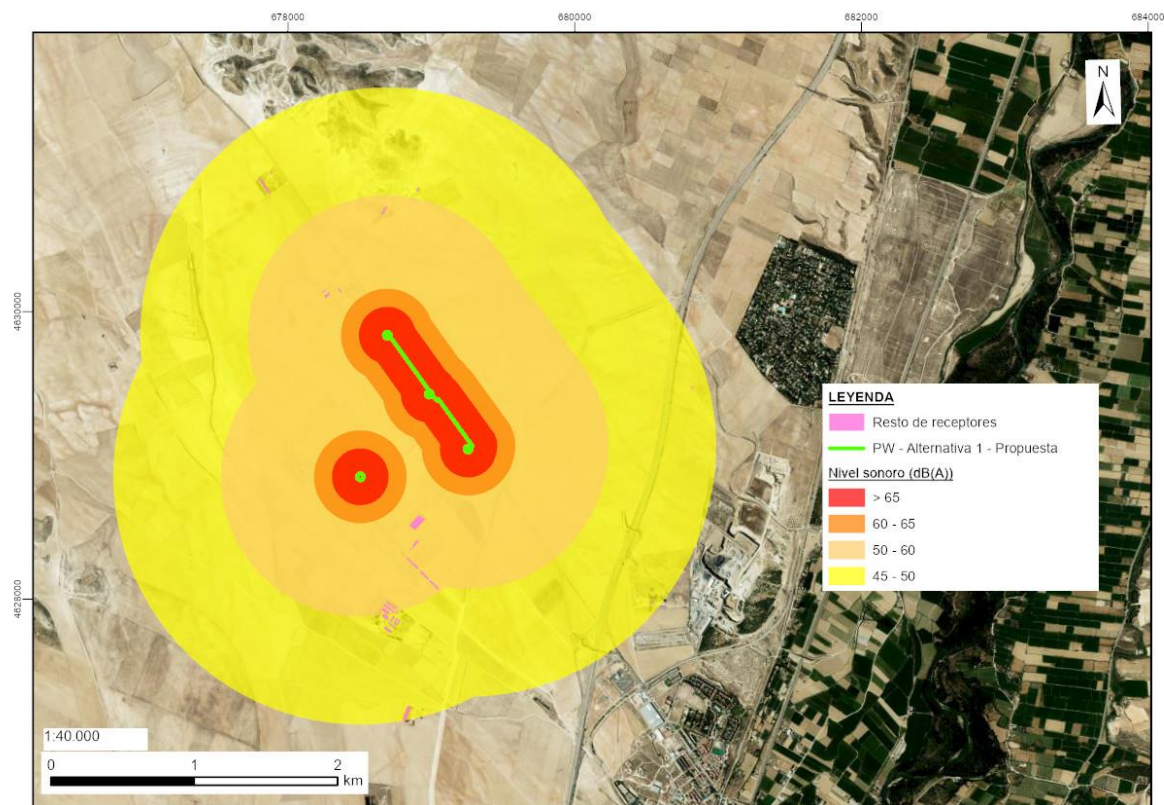


Figura 7 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua potable (PW) – Alternativa 1

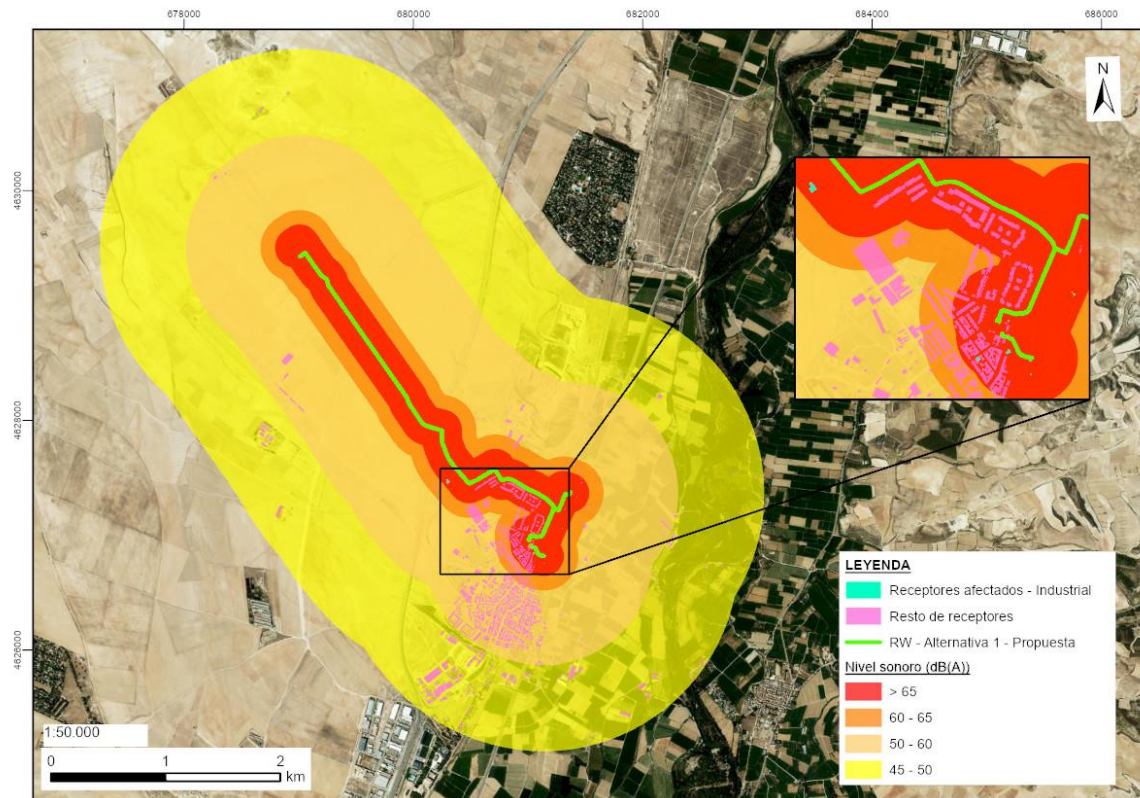


Figura 8 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

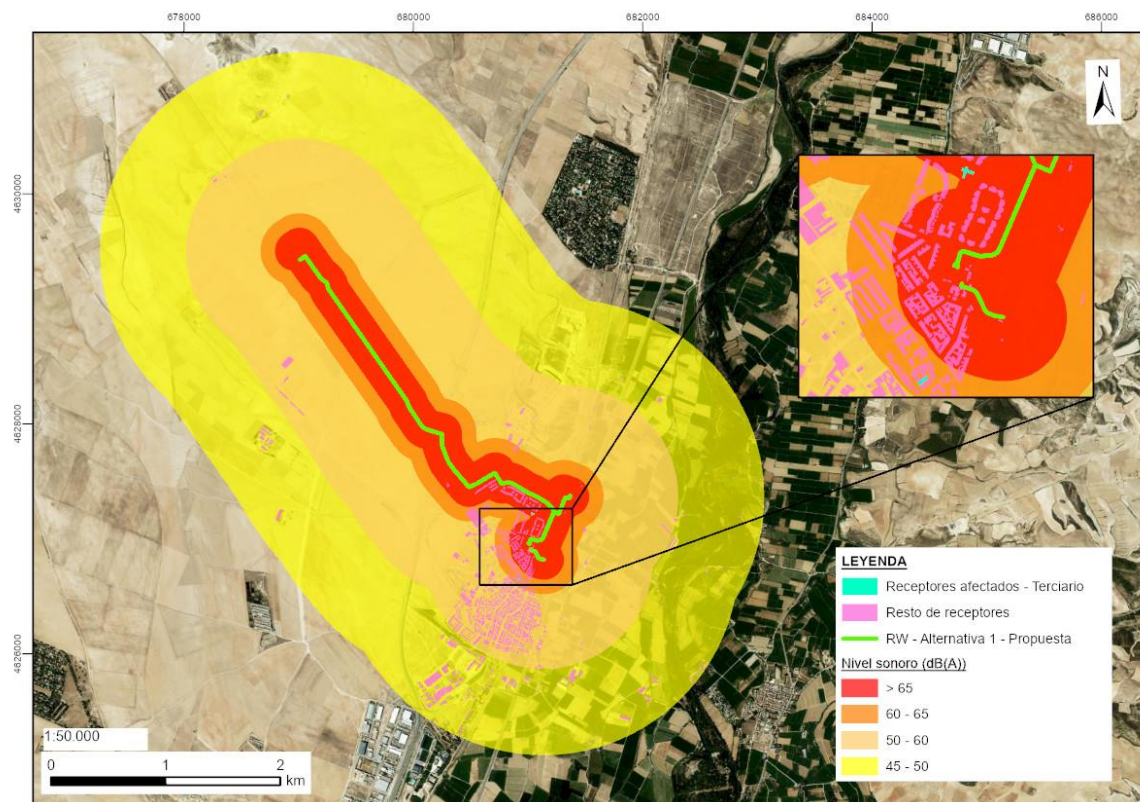


Figura 9 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

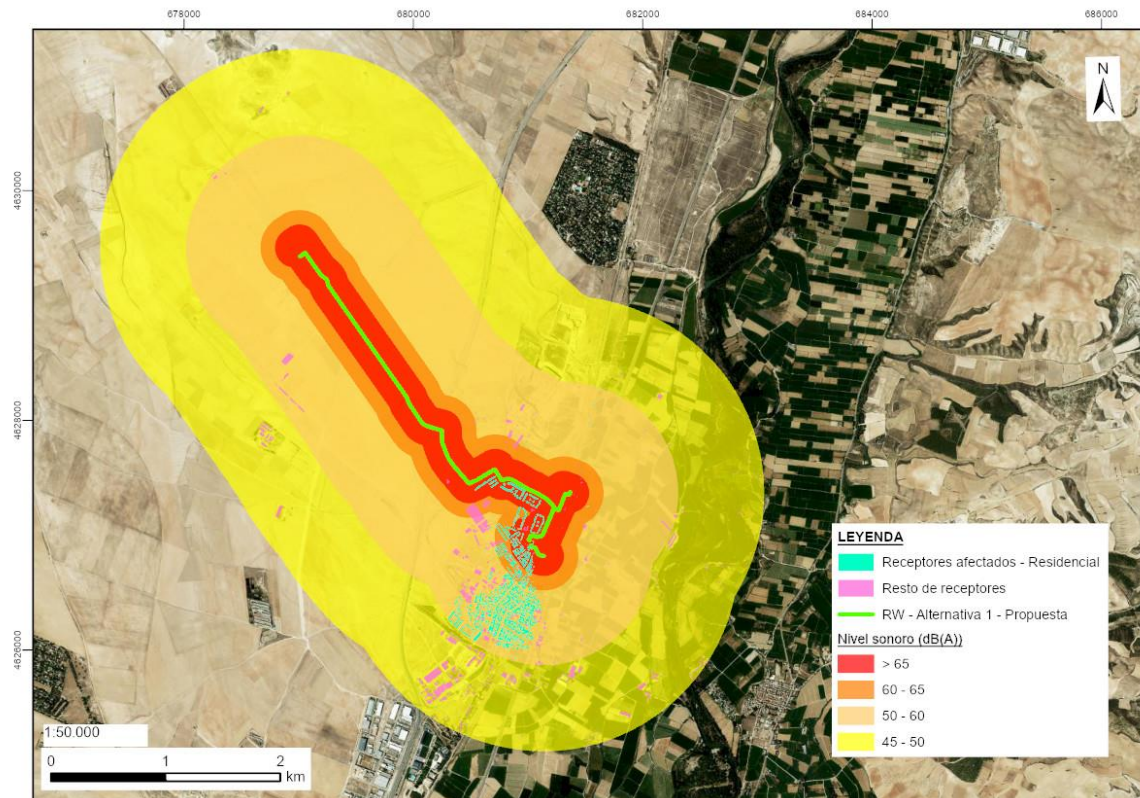


Figura 10 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

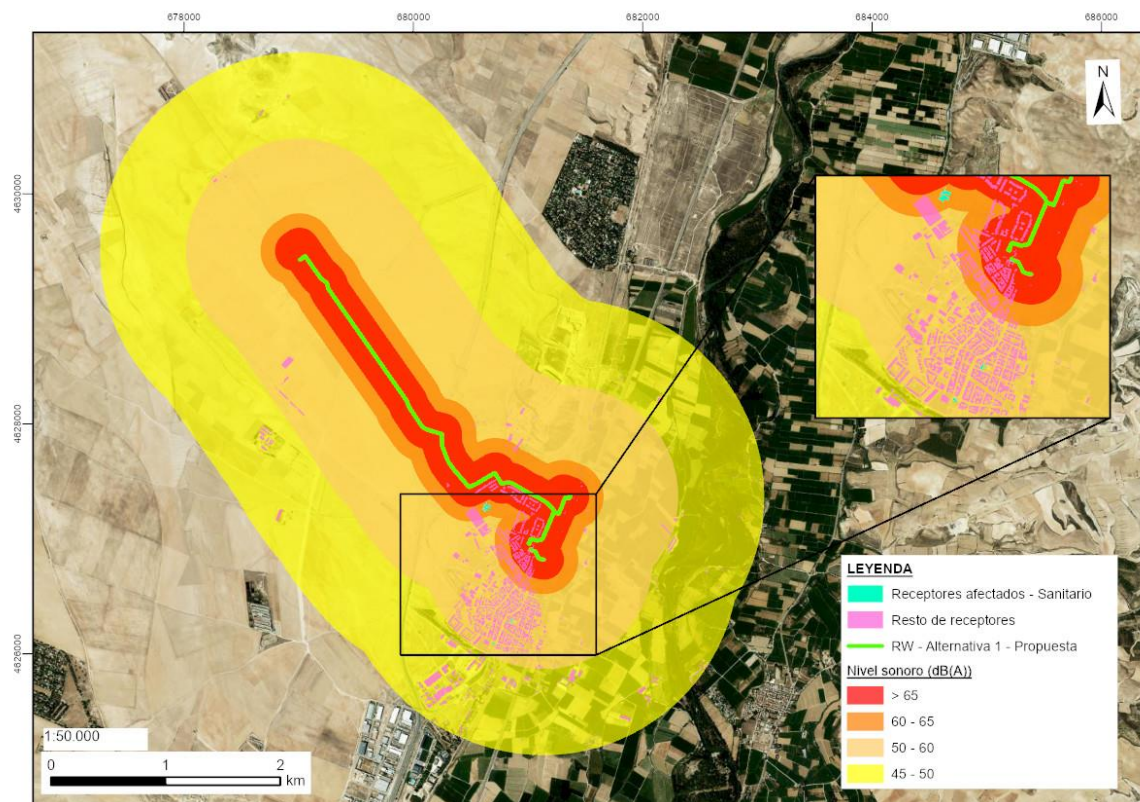


Figura 11 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

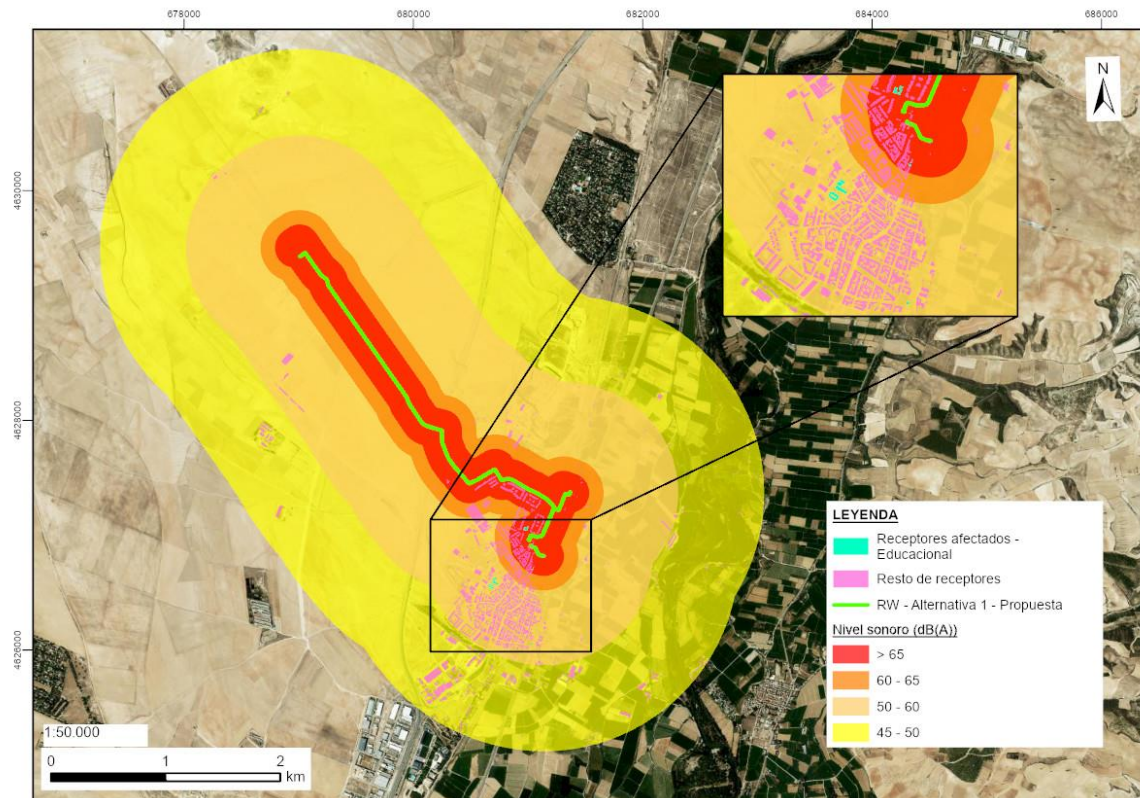


Figura 12 Niveles de presión sonora estimados y receptores educativos afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW) – Alternativa 1

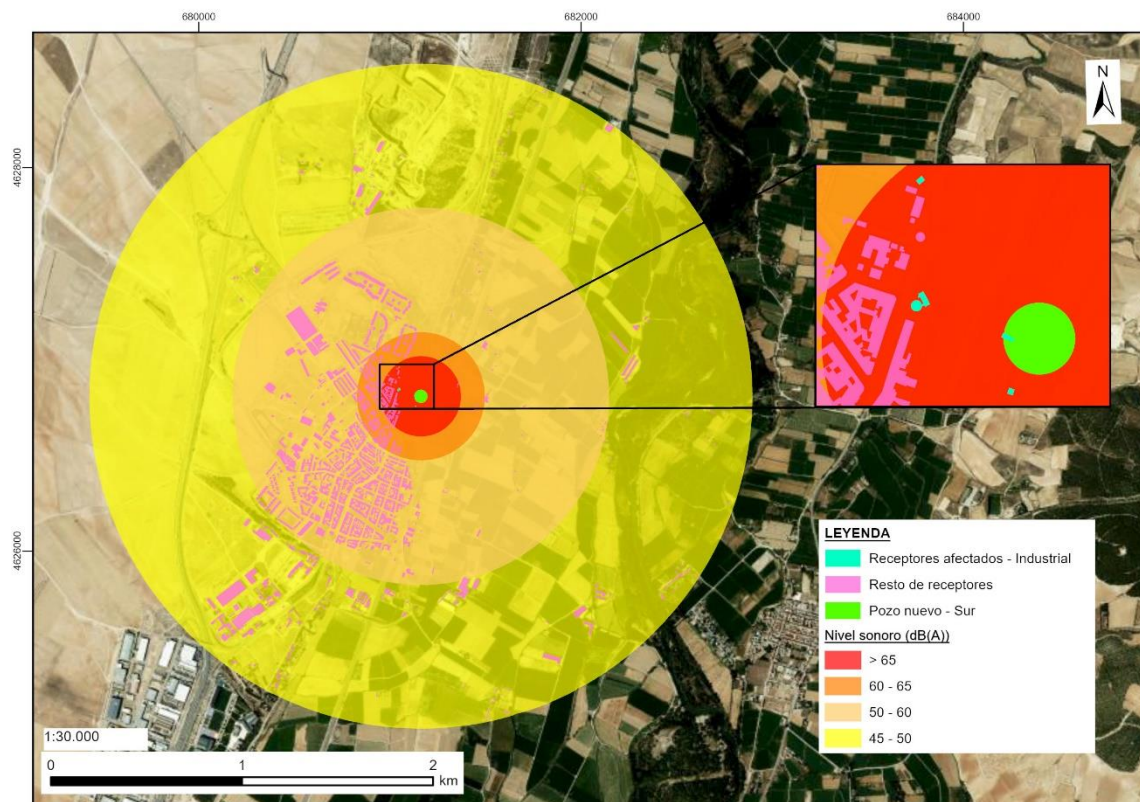


Figura 13 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

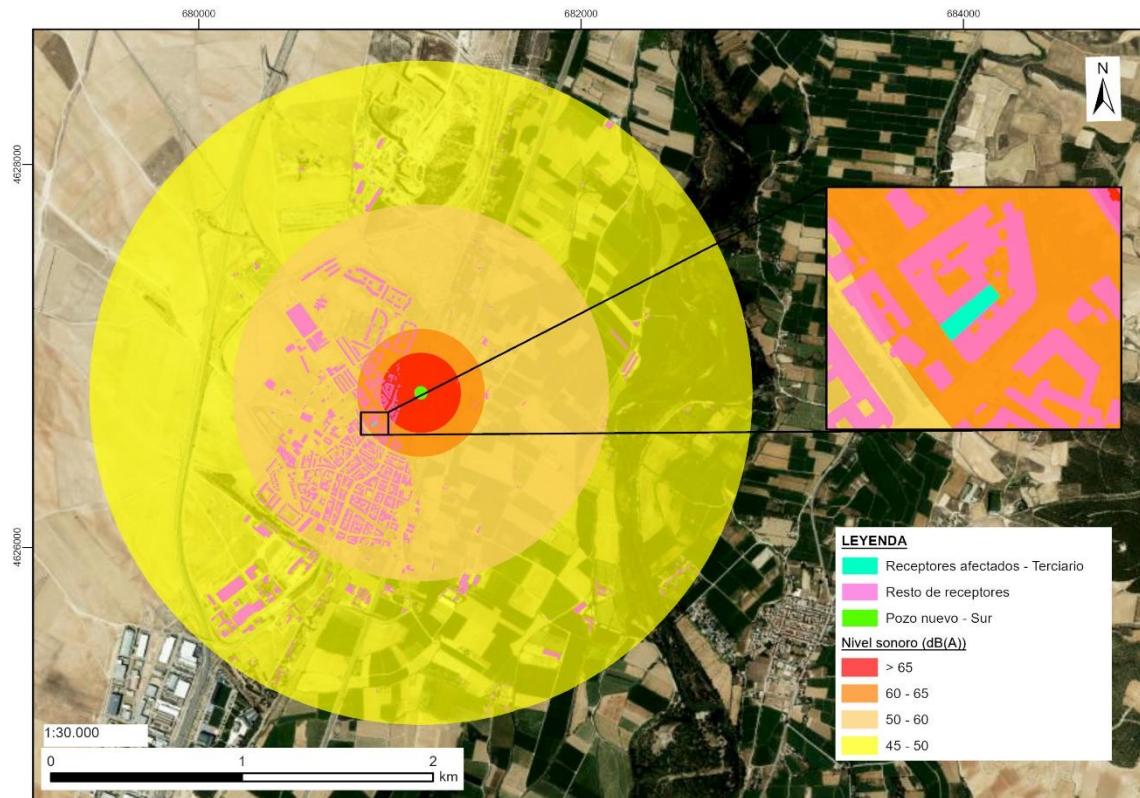


Figura 14 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

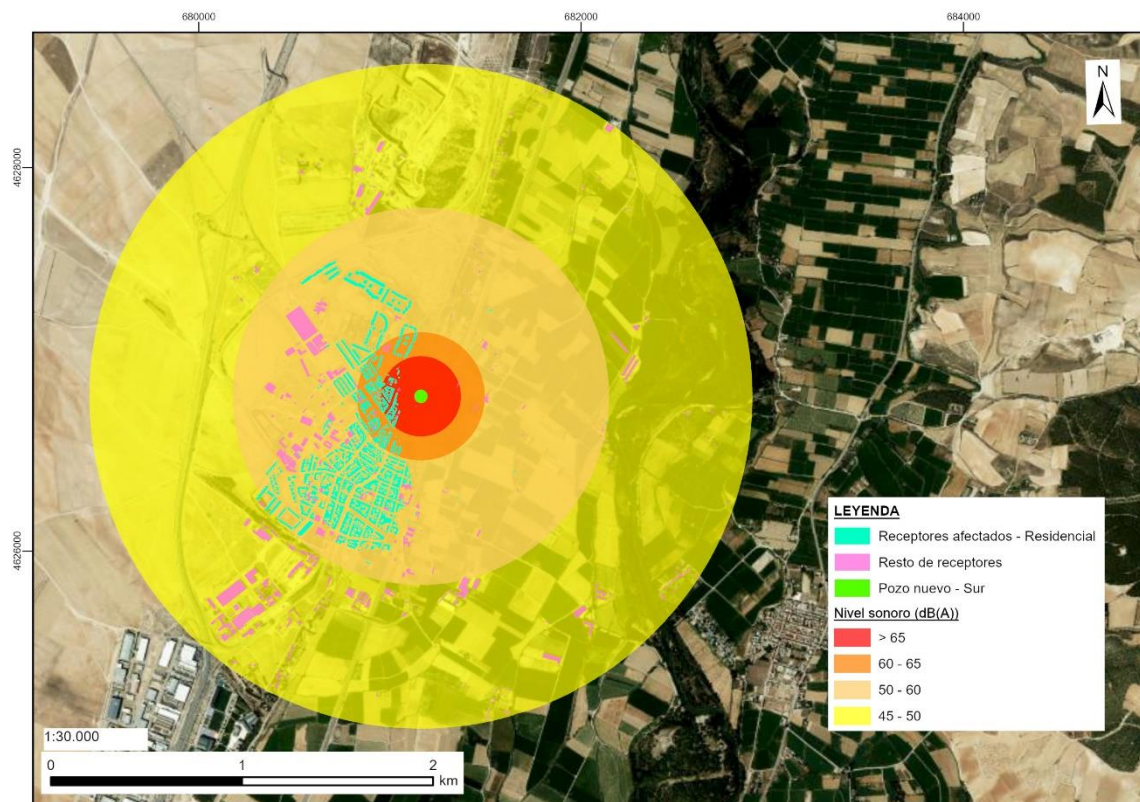


Figura 15 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

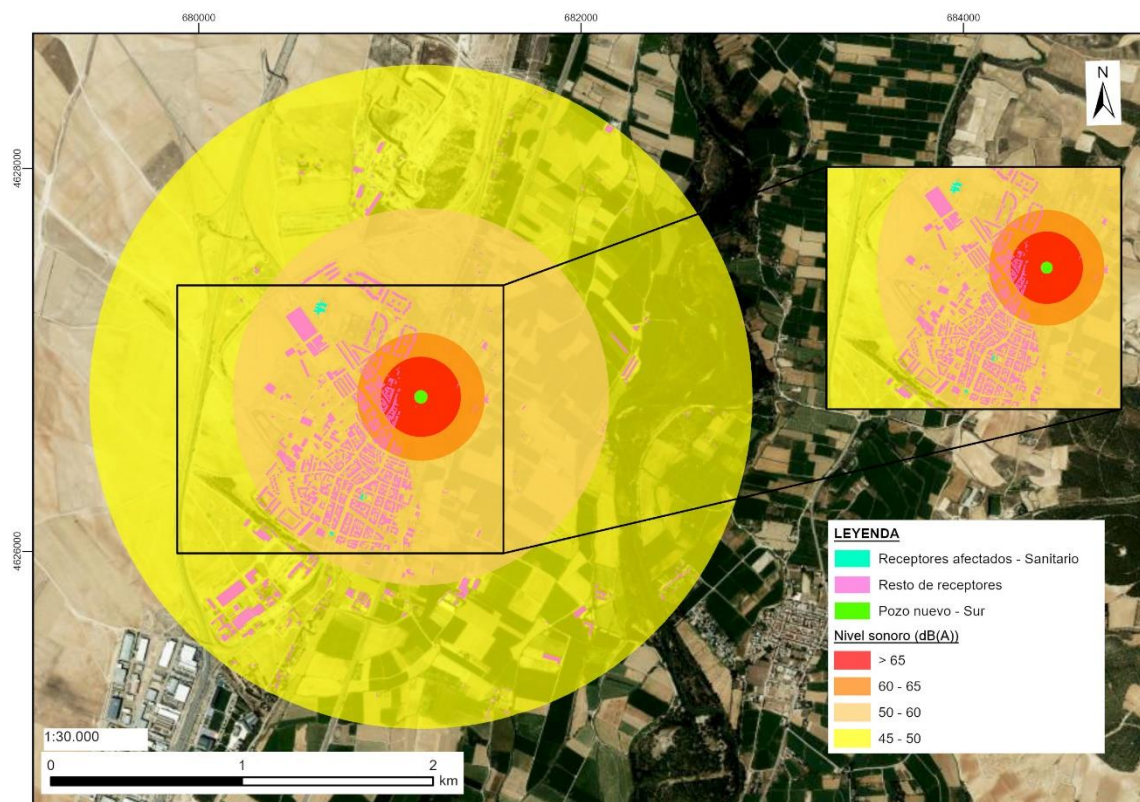


Figura 16 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

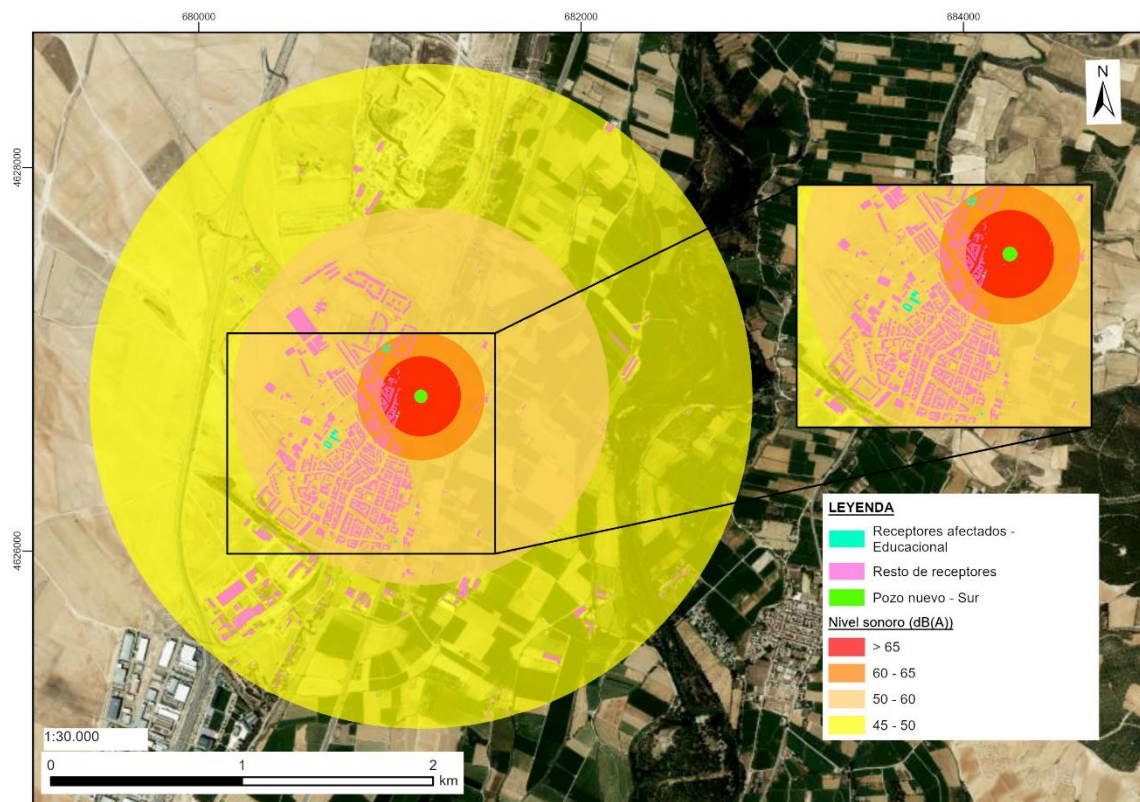


Figura 17 Niveles de presión sonora estimados y receptores educativos afectados durante la fase de construcción del pozo sur de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

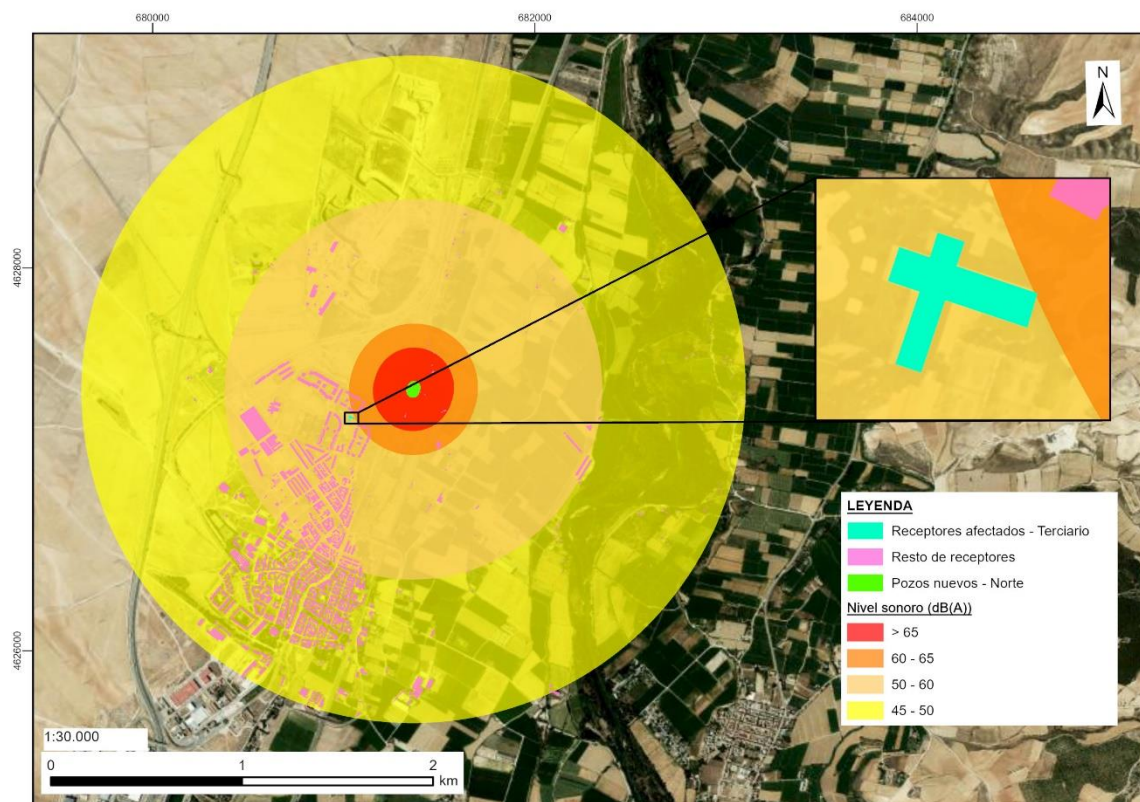


Figura 18 Niveles de presión sonora estimados y receptores terciarios afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

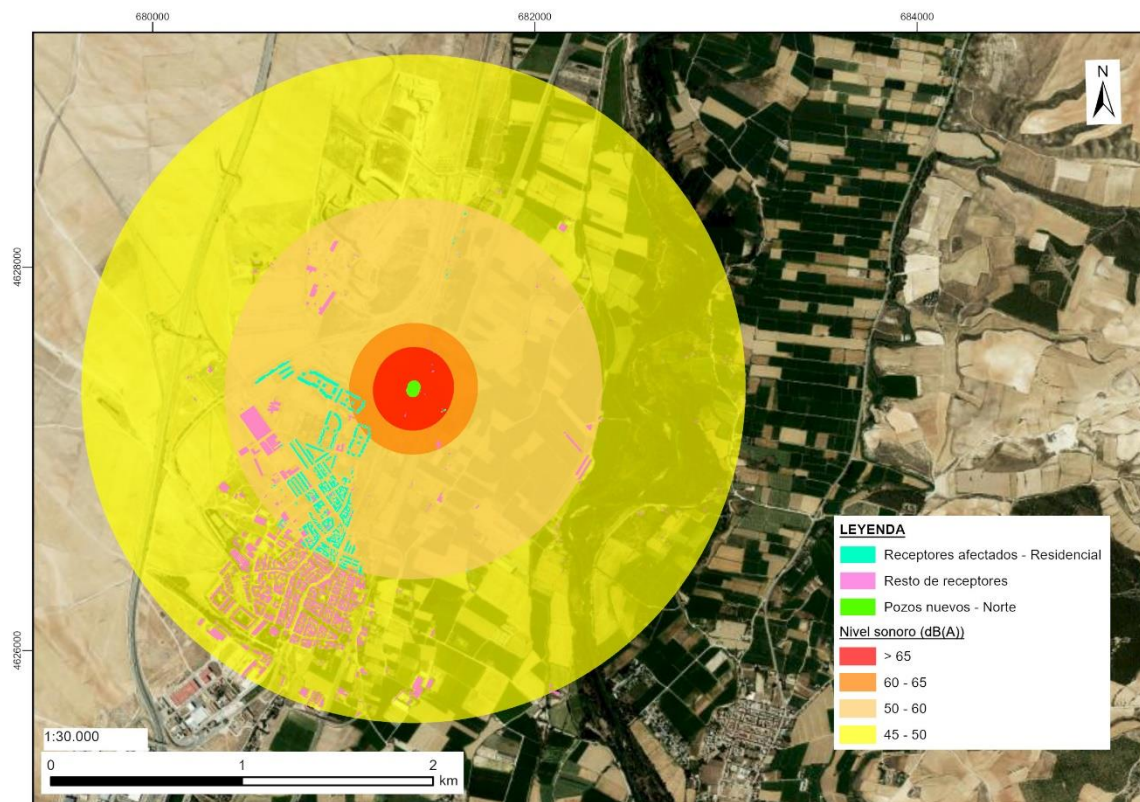


Figura 19 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

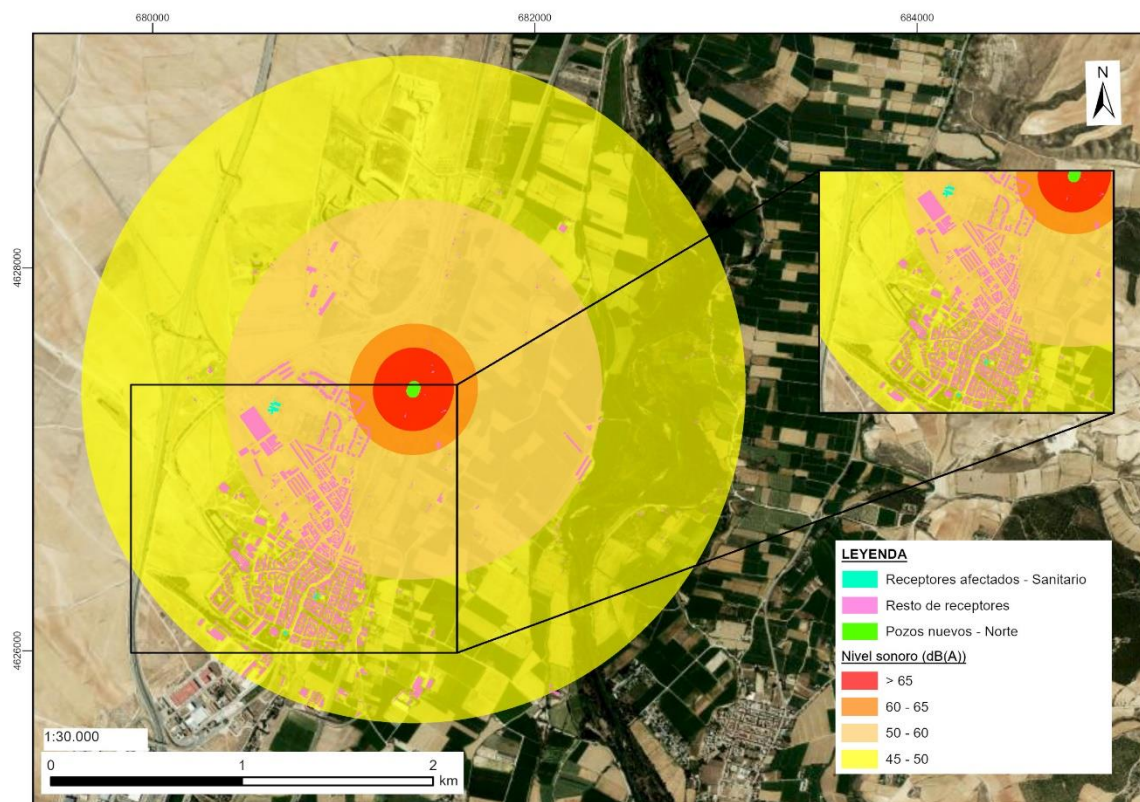


Figura 20 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

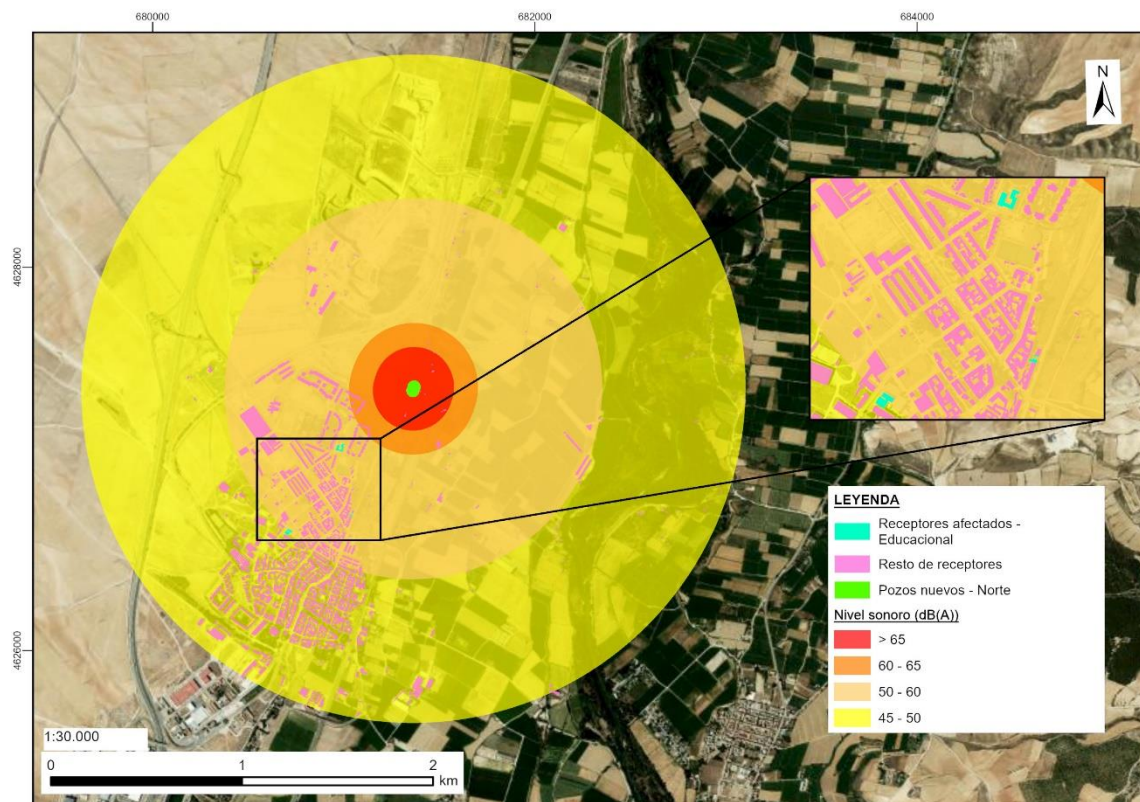


Figura 21 Niveles de presión sonora estimados y receptores educativos afectados durante la fase de construcción de los pozos norte de la infraestructura hidráulica de la red de agua bruta (RW)

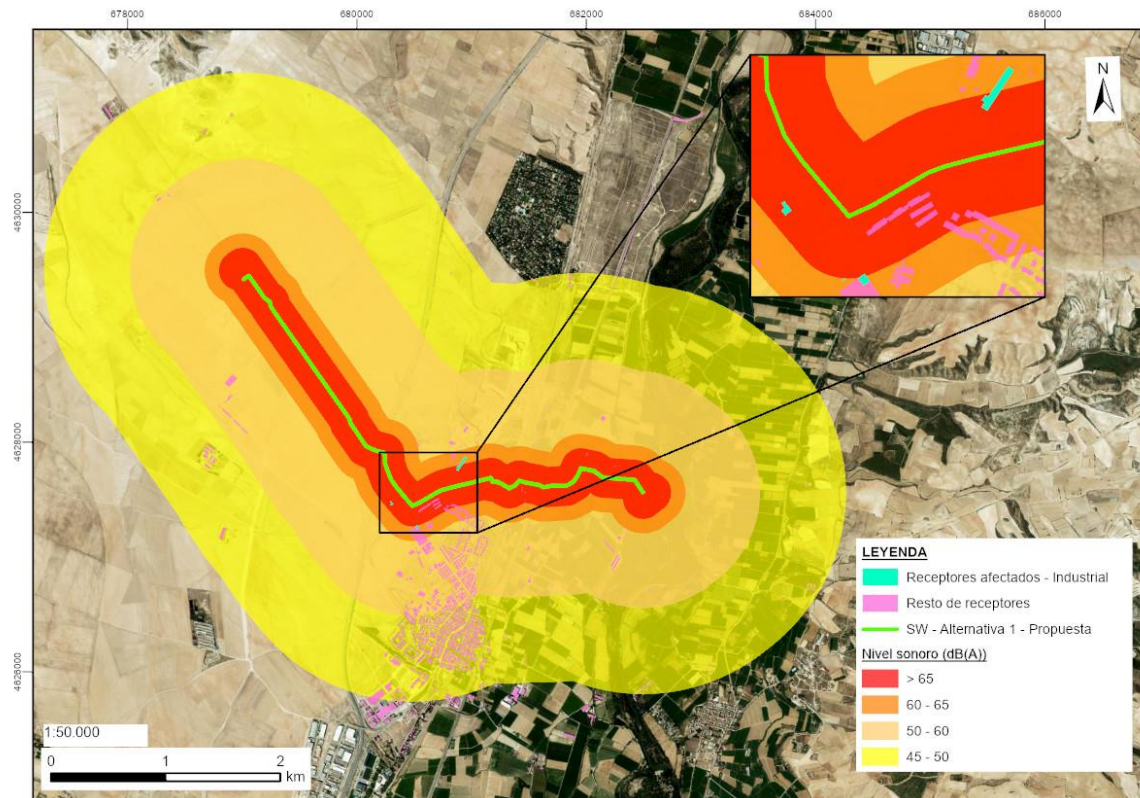


Figura 22 Niveles de presión sonora estimados y receptores industriales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1

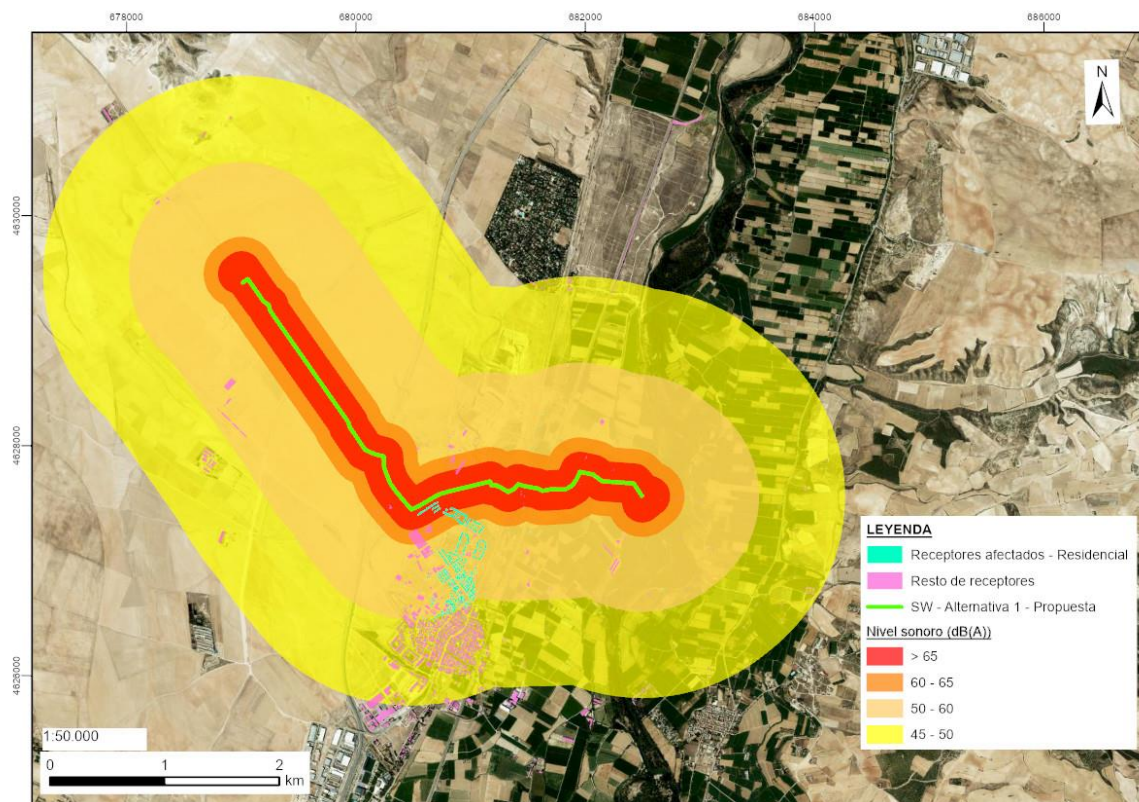


Figura 23 Niveles de presión sonora estimados y receptores residenciales afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1

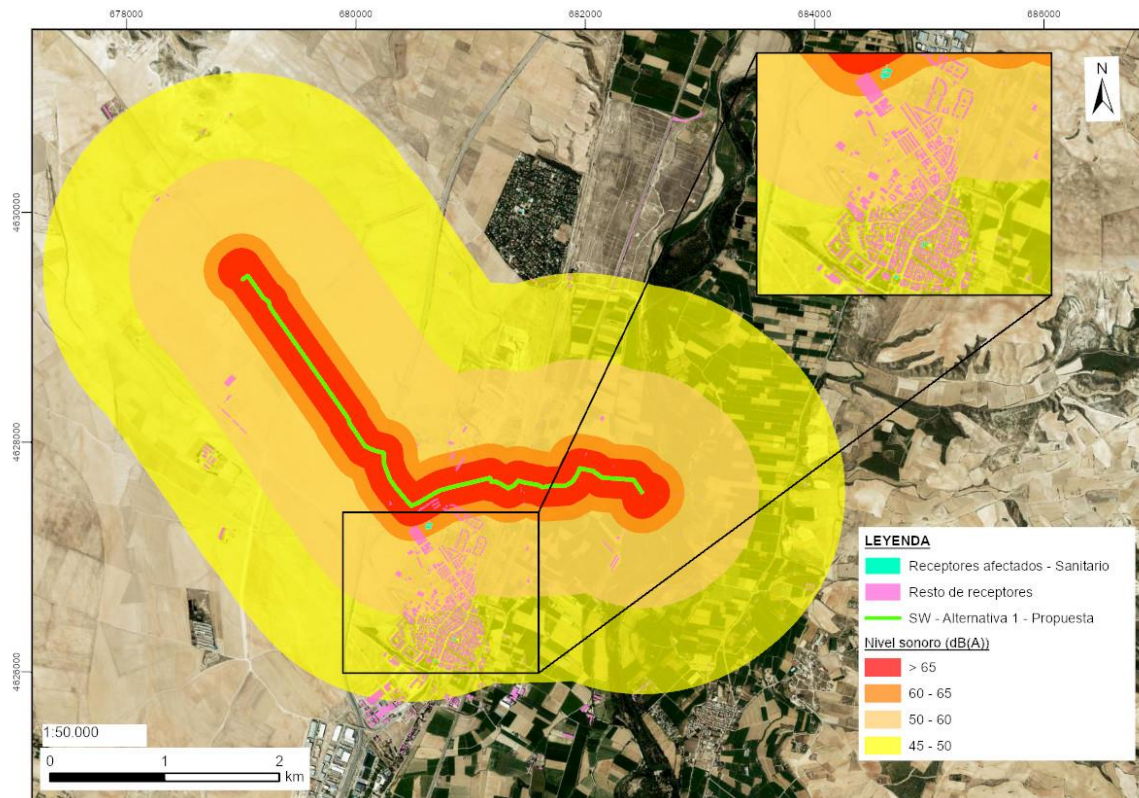


Figura 24 Niveles de presión sonora estimados y receptores sanitarios afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1

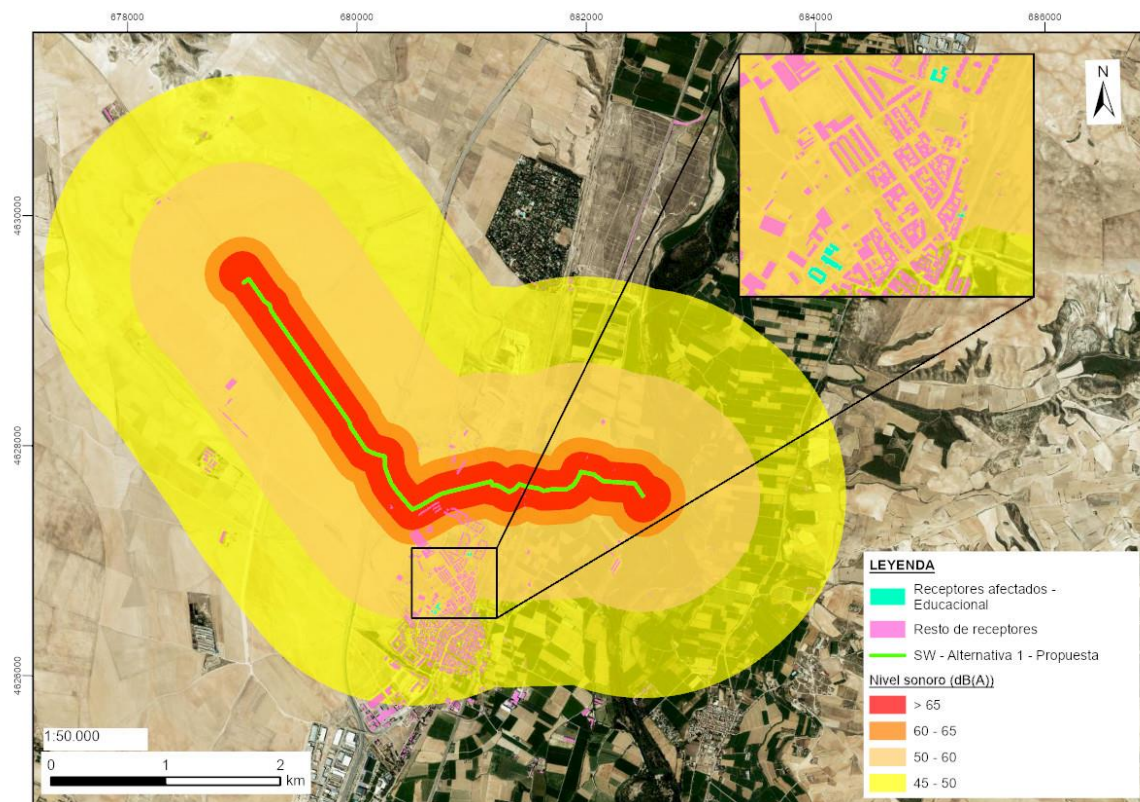


Figura 25 Niveles de presión sonora estimados y receptores educativos afectados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de pluviales y refrigeración (SW) – Alternativa 1

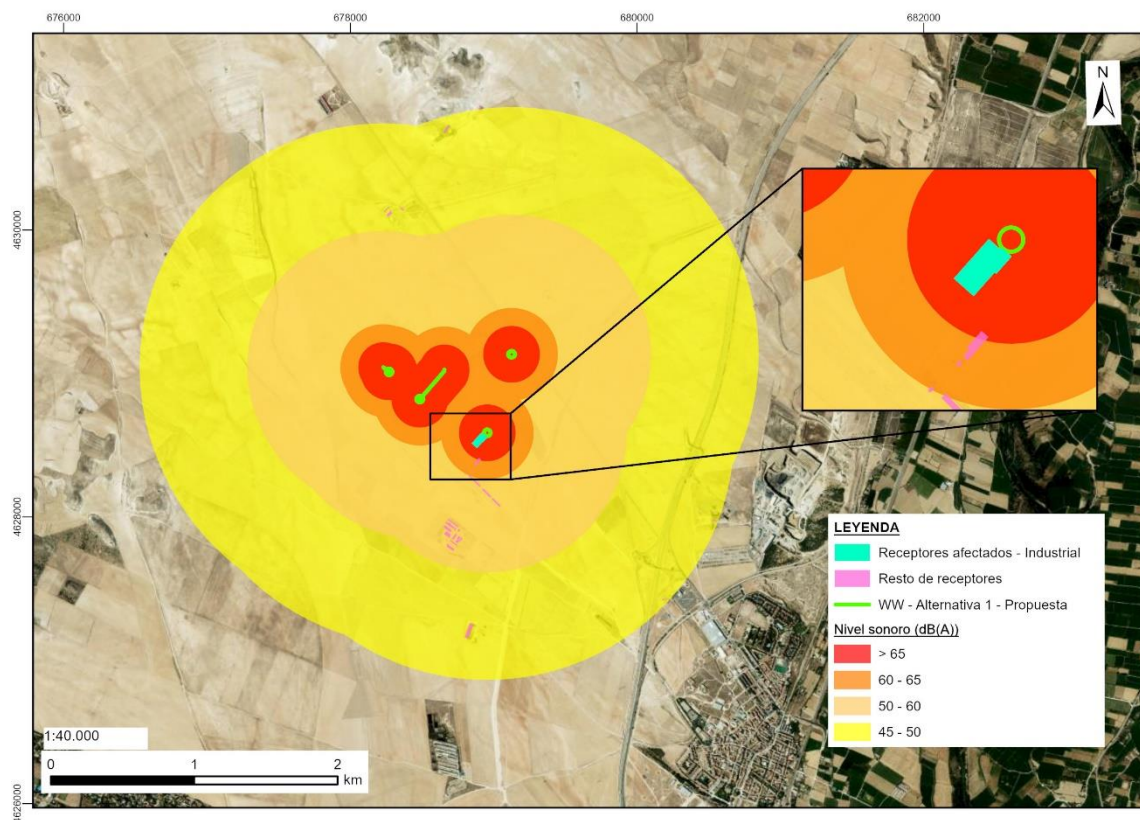


Figura 26 Niveles de presión sonora estimados durante la fase de construcción de la infraestructura hidráulica de la red de saneamiento (WW) – Alternativa 1

Vibraciones en fase de construcción

En el Manual de evaluación del impacto del ruido y las Vibraciones de la FTA (Federal Transit Administration)¹² se identifican fuentes de vibración notables en actividades de construcción y sus niveles de velocidad vibratoria PPV estimados. Los niveles de vibración PPV estimados, obtenidos de la tabla 7-4 de la sección 7.2 del FTA¹³, para algunos equipos o actividades de construcción previstos en este proyecto son los siguientes:

- El tráfico de camiones cargados presenta un PPV de 1,93 mm/s a 7,6 metros. Se estima que generen niveles por debajo de los límites de molestia de 0,3 mm/s a distancias superiores a 25 metros.
- Las excavadoras presentan un PPV de 2,261 mm/s a 7,6 metros. Se estima que generen niveles por debajo de los límites de molestia de 0,3 mm/s a distancias superiores a 30 metros.
- Las compactadoras presentan un PPV de 5,334 mm/s a 7,6 metros. Se estima que generen niveles por debajo de los límites de molestia de 0,3 mm/s a distancias superiores a 50 metros.

En base a estas estimaciones, las máquinas empleadas en las obras, especialmente compactadoras y excavadoras generarán potencialmente niveles de vibración que podrían superar el umbral de molestia establecido (0,3 mm/s) en edificaciones residenciales, terciarias e industriales ubicadas a menos de 50 metros del área de obra. Aunque se prevé que estas vibraciones sean de carácter temporal y se limiten al periodo diurno, es necesario implementar medidas de mitigación para minimizar el impacto en las zonas habitadas.

En cuanto al potencial daño menor o cosmético en los edificios más cercanos, considerando que los edificios residenciales se encuentran en buen estado de mantenimiento y que las vibraciones de las actividades descritas son de tipo intermitente, se estima lo siguiente:

- Que el tráfico de camiones cargados genere niveles por debajo de los límites de vibración de 10 mm/s para edificios residenciales a distancias superiores a 2,6 metros.
- Que las excavadoras generen niveles por debajo de los límites de vibración de 10 mm/s para edificios residenciales a distancias superiores a 2,9 metros.
- Que las compactadoras generen niveles por debajo de los límites de vibración de 10 mm/s para edificios residenciales a distancias superiores a 5 metros.
- Que cualquiera de las máquinas anteriores genere niveles por debajo de los límites de vibración de 20 mm/s para edificios industriales a distancias superiores a 3,5 metros.

Todos los edificios en el ámbito de estudio se encuentran a distancias superiores a las mencionadas anteriormente, por lo que no se esperan daños menores o cosméticos en ninguno de ellos.

Medidas de mitigación en fase de construcción

Del análisis realizado, se ha estimado la necesidad de tomar medidas de mitigación durante la fase de construcción para controlar los niveles de ruido en todos los receptores cercanos que superan los niveles de inmisión de ruido, así como en los espacios naturales protegidos situados a distancias superiores a 950 metros desde cualquier actuación.

Se propone la instalación de pantallas acústicas temporales de obra y/o comerciales *Echo Barrier* o similar, como las que se muestran en la Figura 27.

¹² Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. U.S. Department of Transportation, FTA.

¹³ Se ha realizado la conversión de estos datos a sistema métrico para facilitar la comprensión



Figura 27 Ejemplos de pantallas temporales durante la fase de obra

Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones para la instalación de las pantallas acústicas:

- Las pantallas deberán ubicarse entre la fuente de ruido y los receptores afectados más cercanos. Las pantallas propuestas son móviles y se fijan en vallado de aluminio, por lo que, si se realizan tareas de manera secuencial, estas pantallas se podrían reutilizar en cada una de las ubicaciones propuestas.
- Las "fugas" de sonido debidas a agujeros, aberturas, grietas o huecos a través o debajo de una barrera de ruido pueden reducir seriamente el rendimiento de la barrera y deben evitarse. Para que sea efectivo, la cantidad de ruido transmitido a través de la barrera debe ser significativamente menor que lo que pasa sobre la parte superior.
- La barrera acústica debe detener la línea de visión entre el receptor y la fuente de ruido, siendo las barreras acústicas más eficientes en función de la sombra acústica producida en el receptor.

Adicionalmente, se adoptarán las siguientes medidas preventivas con el objetivo de minimizar las emisiones y exposición al ruido durante la fase de obra:

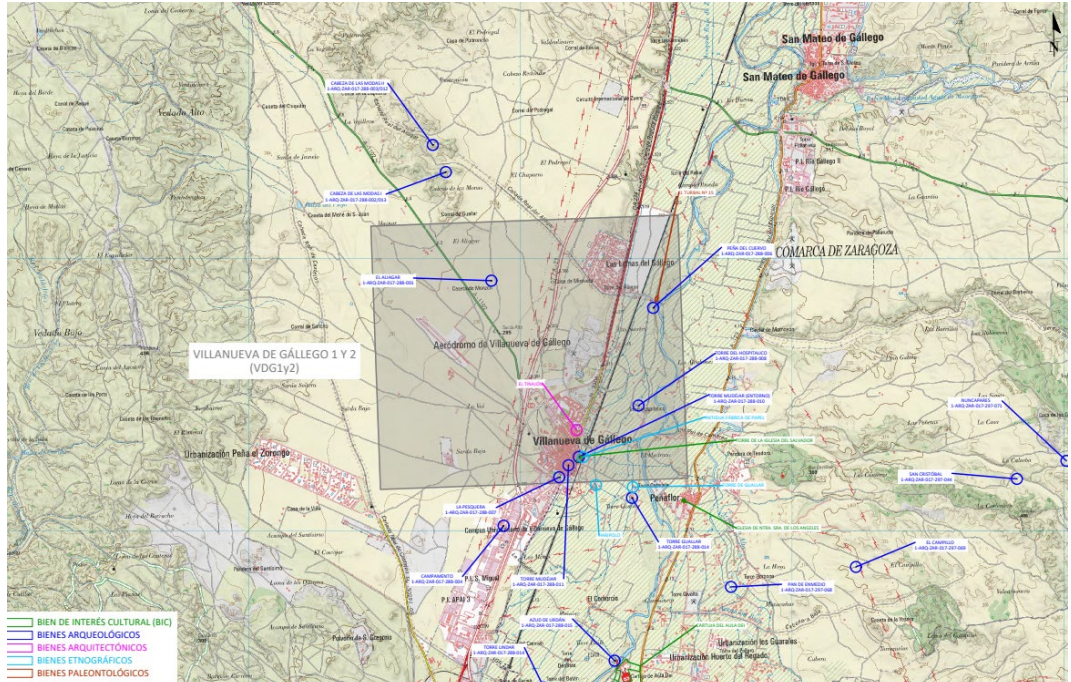
- De acuerdo con el RD1367/2007, se monitorearán los niveles de ruido en varios puntos del control al inicio de cada etapa o localización de las actividades de construcción. Si se superan los límites de ruido propuestos en receptores cercanos, detener las actividades de construcción hasta que se evalúe la posibilidad de reducir los niveles de ruido generados.
- Se adoptarán medidas que mejoren las condiciones de los trabajadores, con relación al ruido, por ejemplo, el uso de protectores auditivos.
- De acuerdo con las ordenanzas municipales, se restringirán los trabajos de construcción al horario diurno y vespertino. En caso de requerirse trabajos en horario nocturno (22h – 8h), se limitarán estos a los imprescindibles, y tendrán que ser expresamente autorizados por la autoridad municipal correspondiente.
- De acuerdo con Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y Real Decreto 524/2006 de 28 de abril, que modifica el Real Decreto 212/2002, las máquinas utilizadas durante la fase constructiva de este proyecto no deben superar el nivel de potencia acústica admisible establecido en el cuadro de valores contenido en los mencionados Reales Decretos.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria y cuidado de estado de los motores incluyendo controles periódicos de los mismos, cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (RD 212/2002, de 22 de febrero, y posterior modificación mediante el RD 524/2006, de 28 de abril).
- Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico, especialmente de los receptores residenciales.
- Se planificarán las operaciones de las maquinarias de construcción para que no ocurran simultáneamente en la misma actuación.

En cuanto a medidas de protección frente a vibraciones, se proponen las siguientes:

- Monitorear las actividades de vibración en receptores sensibles ubicados a menos de 50 metros del trazado. Si se superan los límites de vibración propuestos, detener o suspender las actividades hasta que se evalúe la posibilidad de reducir los niveles de vibración generados o implementar medidas de mitigación, como el uso de zanjas.
- Redirigir, en la medida de lo posible, el tráfico pesado para evitar las calles residenciales. Si no es posible evitar pasar por áreas residenciales, seleccionar aquellas calles que tengan el menor número de viviendas.
- Limitar la velocidad de circulación del tráfico pesado en las proximidades de edificios residenciales.
- Operar equipos de movimiento de tierras lo más lejos posible de receptores sensibles a las vibraciones, especialmente los residenciales.
- Planificar las operaciones que conlleven vibración, como movimiento de tierras, demolición, excavación o impactos en el suelo, para que no ocurran simultáneamente.
- Restringir los trabajos de construcción al horario diurno, especialmente cerca de receptores residenciales.

Fase de explotación

No se esperan actividades susceptibles de aumentar sustancialmente los niveles acústicos en fase de explotación debido a la operación de la infraestructura hidráulica.



DEPARTAMENTO

arqueología

TÍTULO

ESTUDIO BÁSICO PATRIMONIAL

PROYECTO

VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1 Y 2 (VDG1y2)

FECHA

18/09/2024

CLAVE

24-212

EXPEDIENTE

ARQUEÓLOGA

MARTA ESCOLÁ MARTÍNEZ

LOCALIZACIÓN

TT.MM. VILLANUEVA DE GÁLLEGO, ZARAGOZA, ZUERA (ZARAGOZA)

ÍNDICE

I. FICHA TÉCNICA	2
II. INTRODUCCIÓN	3
III. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	4
III.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
III.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
III.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	4
III.4. PLANIMETRÍA	6
IV. DATOS DE CARTA ARQUEOLÓGICA	8
V. CONTEXTO GEOPALEONTOLÓGICO	12
VI. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	13
VII. CONCLUSIÓN	20
VIII. ANEXOS	21
VIII.1. ANEJO PLANIMÉTRICO. PROYECTO Y BIENES PATRIMONIALES SOBRE TOPOGRÁFICO 1:50.000	22

I. FICHA TÉCNICA

TIPO DE OBRA

VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1 Y 2 (VDG1y2)

TÉRMINOS MUNICIPALES

VILLANUEVA DE GÁLLEGO, ZARAGOZA Y ZUERA (ZARAGOZA)

PROMOTOR

DATA SERVICES SPAIN S.L.U
(AWS)

CONSULTORA



C/Alfonso XII, nº 62, 5ª planta, Madrid (28014) España
T +34 915 487 790 / M +34 674 049 915
Marta Arenas Romasanta
marta.arenasromasanta@aecom.com

CONSULTORÍA ARQUEOLÓGICA



C/ Felipe Campos nº 3 · 28002-Madrid
Tfno.: 91 510 25 55 | Fax.: 91 415 09 08 | mescola@audema.com

INTERVENCIÓN

ESTUDIO BÁSICO PATRIMONIAL

ARQUEÓLOGAS

Marta Escolà Martínez y Piedad Villanueva Ortiz

II. INTRODUCCIÓN

El presente informe recoge la información básica patrimonial del entorno próximo del proyecto denominado: **VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1 Y 2 (VDG1y2)**, en los términos municipales de Villanueva de Gállego, Zaragoza y Zuera (Zaragoza).

La información patrimonial se ha solicitado a la administración correspondiente, en este caso, la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Los datos del SIPCA (Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés) están en continua actualización, por ello los resultados de la consulta tienen carácter informativo y provisional.

Actualmente, y de conformidad con lo establecido en la Ley del Patrimonio, la administración no puede facilitar la consulta de datos relativos a la situación de los yacimientos arqueológicos si no está debidamente justificada la consulta. Dicha autorización permitirá al interesado acceder a los datos relativos a cada yacimiento, pero deberá instarse la pertinente solicitud a través de los modelos y procedimientos especificados en cada caso.

Por lo tanto, se ha presentado una solicitud a través del Registro Electrónico de Aragón dirigido al Departamento de Presidencia, Interior y Cultura del Gobierno de Aragón.

También se ha revisado la normativa urbanística del municipio afectado. La normativa de planeamiento urbano consultada es la siguientes:

TÉRMINO MUNICIPAL	NORMATIVA URBANÍSTICA	FECHA APROBACIÓN
ZARAGOZA	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	2007
VILLANUEVA DE GÁLLEGO	REVISIÓN DE PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	2005
ZUERA	TEXTO REFUNDIDO DE PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA	2013

III. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

III.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la implementación de las infraestructuras hidráulicas exteriores necesarias para el funcionamiento de los centros de datos de ADSS en, Villanueva de Gállego (VDG1-VDG2), como parte de Expansión ZAZ.

III.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto está conformado por las siguientes infraestructuras hidráulicas:

- Suministro de agua potable;
- Suministro de agua industrial para refrigeración;
- Vertido de aguas residuales sanitarias;
- Vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

Para cada uno de los sistemas se proponen soluciones que se han consensuado con las diferentes partes interesadas (Confederación, IAA, Entidades Urbanísticas de Conservación municipales, etc.), teniendo en cuenta las instalaciones existentes y las previstas por otros proyectos.

III.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La ejecución de las obras se estima para un periodo de 18 meses. De forma previa, se realizarán trabajos de topografía, campañas geotécnicas, análisis de servicios e infraestructuras afectadas, entre otros. Las actividades constructivas involucradas serán las siguientes:

Conducción de abastecimiento de agua potable y/o industrial en zanja: Instalación de tuberías para el suministro de agua utilizando técnicas de zanjas

Conducción de saneamiento en zanja: Instalación de tuberías para el sistema de saneamiento utilizando técnicas de zanjas.

Ejecución de arquetas con elementos prefabricados: Montaje de arquetas utilizando elementos prefabricados para facilitar el acceso y mantenimiento de las tuberías.

Estructuras de hormigón in situ: Construcción de estructuras de hormigón in situ, como estaciones de bombeo y grandes arquetas, que requieren un moldeado y curado en el lugar de la obra.

Hinca de tubería para cruce de infraestructuras: Instalación de tuberías mediante técnicas de hinca para cruzar infraestructuras existentes sin causar daños.

Otras actividades genéricas: Incluyen diversas tareas comunes durante la construcción, como la carga, descarga y transporte de materiales, el achique de agua y la realización de pruebas de presión y estanqueidad.

Durante las obras, se atenderá a las recomendaciones de las autoridades competentes, estableciendo una serie de controles y métodos de trabajo en las distintas fases de la obra, asegurando la implementación de medidas de seguridad y de medidas preventivas, mitigadoras y correctoras de los impactos identificados en el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

III.4. PLANIMETRÍA



IV. DATOS DE CARTA ARQUEOLÓGICA

El 25 de junio de 2024, se realizó la consulta del inventario patrimonial del municipio de Villanueva de Gállego a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, y el día 22 de agosto de 2024 la del municipio de Zaragoza. El 12 de julio de 2024, nos remitieron vía correo electrónico un documento PDF con la información solicitada de Villanueva de Gállego y el día 9 de septiembre de 2024, nos remitieron igual vía correo electrónico la información solicitada de Zaragoza, advirtiéndonos, en ambos casos, de la necesidad de revisar todas las coordenadas recogidas debido a que contenían errores en el sistema de referencia y DATUM.

A continuación, incluimos las tablas que se han elaborado con la información disponible -Bienes de Interés Cultural (BIC), yacimientos arqueológicos, yacimientos paleontológicos, elementos etnográficos y elementos arquitectónicos -localizados en los términos municipales afectados por la implantación del proyecto.



En el anejo planimétrico reflejaremos su localización en relación con el proyecto.



Los impactos que el proyecto puede producir sobre el patrimonio cultural se han clasificado como nulo, indirecto o directo, según la distancia que haya entre el elemento patrimonial y el proyecto objeto de estudio.



Impacto Nulo: los bienes patrimoniales se localizan a más de 50 metros del proyecto.

Impacto Indirecto: los bienes patrimoniales se localizan a 25-50 metros del proyecto.

Impacto Directo: los bienes patrimoniales se localizan a menos de 25 metros del proyecto.

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
ANTIGUA FÁBRICA DE PAPEL EL BATÁN	---	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ETNOGRÁFICO	SIGLO XIX	FÁBRICA DE PAPEL	DIRECTA	
AZUD DE URDÁN	1-ARQ-ZAR-017-288-015	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	INDETERMINADA	INFRESTRUCTURA HIDRAÚLICA	NULA	---
CABEZA DE LAS MODAS I	1-ARQ-ZAR-017-288-002/013	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	EPIPALEOTLÍTICO-NEOLÍTICO EDAD EL HIERRO	INDETERMINADA	NULA	---
CABEZA DE LAS MODAS II	1-ARQ-ZAR-017-288-002/003	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADA	NULA	---
CAMPAMENTO	1-ARQ-ZAR-017-288-004	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	INDETERMINADA	INDETERMINADA	NULA	---
CARTUJA AULA DEI	---	PEÑAFLORES	BIC MONUMENTO	SIGLO XVI	CARTUJA GÓTICA BARROCA	NULA	
CORRAL DE MURILLO II	1-ARQ-ZAR-017-297-020	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	INDETERMINADO	INDETERMINADO	NULA	---
EL ALIAGAR	1-ARQ-ZAR-017-288-001	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	INDETERMINADA	MATERIAL DESPLAZADO	DIRECTA	---

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
EL CAMPILLO	1-ARQ-ZAR-017-297-069	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO	INDETERMINADO	NULA	---
EL TINAJÓN	PGOU DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO (Nº 5)	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUITECTÓNICO	CONYEMPORÁNEO	DEPÓSITO DE AGUA	DIRECTA	
HARIPOLO	---	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ETNOGRÁFICO	1906-1919	FÁBRICA DE HARINAS	INDIRECTA	
LA PESQUERA	1-ARQ-ZAR-017-288-007	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	VILLAE	DIRECTA	---
NUNCAPARES	1-ARQ-ZAR-017-297-071	ZARAGOZA	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	ROMANO	---
PAN DE ENMEDIO	1-ARQ-ZAR-017-297-068	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---
PEÑA DEL CUERVO	1-ARQ-ZAR-017-288-006	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	ALTO IMPERIAL ROMANO	VILLAE	DIRECTA	---
SAN CRISTÓBAL	1-ARQ-ZAR-017-297-044	ZARAGOZA	ARQUEOLÓGICO	EDAD DEL HIERRO ROMANO	INDETERMINADO	NULA	---

DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN	FOTOGRAFÍAS
TORRE DE GUALLAR	---	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ETNOGRÁFICO	SIGLO XVII	FABRICA DE PAPEL MOLINO HARINERO	INDIRECTA	
TORRE DE LA IGLESIA DEL SALVADOR	---	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	BIC MONUMENTO	SIGLO XV-XVI	TORRE MUDÉJAR	DIRECTA	
TORRE DEL HOSPITALICO	1-ARQ-ZAR-017-288-008	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	ROMANO	VILLAE	DIRECTA	---
TORRE GUALLAR	1-ARQ-ZAR-017-288-014	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	BAJA EDAD MEDIA XV-XVI	GRANJA CISTERCIENSE	NULA	---
TORRE LINDAR	1-ARQ-ZAR-017-288-001	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	INDETERMINADA	INDETERMINADA	NULA	---
TORRE MÚDEJAR	1-ARQ-ZAR-017-288-011	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	BAJA EDAD MEDIA XV-XVI	IGLESIA MÚDEJAR	DIRECTA	---
TORRE MUDÉJAR (ENTORNO)	1-ARQ-ZAR-017-288-010	VILLANUEVA DE GÁLLEGO	ARQUEOLÓGICO	BAJA EDAD MEDIA XV-XVI	IGLESIA MÚDEJAR	DIRECTA	---

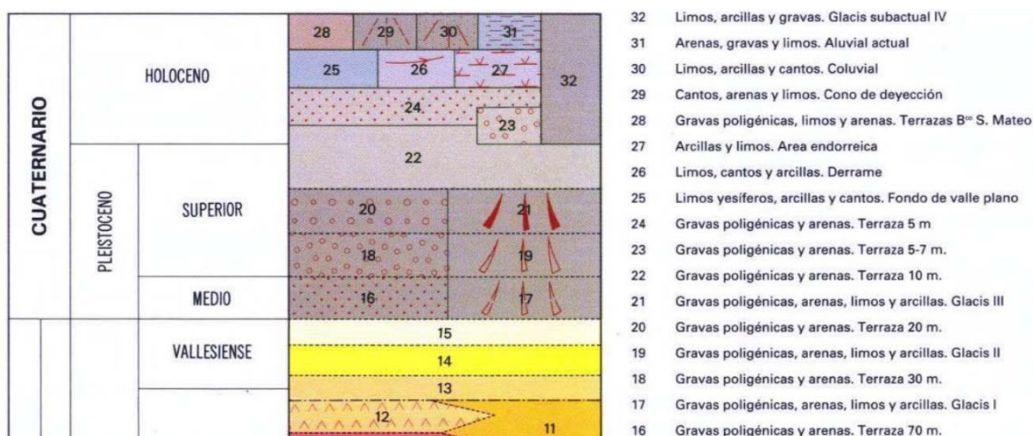
V. CONTEXTO GEOPALEONTOLÓGICO

La zona de estudio se ubica al oeste de Villanueva de Gállego. Desde un punto de vista geológico se encuentra localizada sobre materiales pleistocenos y holocenos se corresponden a terrazas, glaciares coluviones actuales. Siendo estos de edad holocena y completamente azoicos.

Las terrazas pudieran albergar algún resto óseo fósil ocasional. Pero la bibliografía no muestra ningún indicio de hallazgo en estos depósitos, a lo que se puede añadir la baja capacidad de preservación de estos sedimentos. Por lo que respecta a los glaciares, la capacidad de preservación de restos fósiles, su litología, génesis y modernidad, excluyen completamente cualquier posibilidad de hallazgo paleontológico.

Las litologías de los materiales presentes en el área de estudio corresponden a sedimentos continentales pleistocenos y holocenos. Distinguiéndose:

- Pleistoceno: 18, 19, 20 y 21:
 - 18: Gravas poligénicas y arenas de **terrazza**
 - 19: Gravas poligénicas, arenas, limos y arcillas de **glaciares**
 - 20: Gravas poligénicas y arenas de **terrazza**
 - 21: Gravas poligénicas, arenas, limos y arcillas de **glaciares**
- Holoceno: 22, 24 y 31:
 - 22: Gravas poligénicas y arenas de **terrazza**
 - 24: Gravas poligénicas y arenas de **terrazza**
 - 31: Limos, arcillas y gravas **aluvial actual**



Hoja del MAGNA, 355; Leciñena.

VI. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El término municipal de Villanueva de Gállego presenta tres áreas bien diferenciadas y con particularidades específicas de cara a la conservación de los yacimientos arqueológicos:

- Un área de monte, especialmente árido, muy erosionado y fuertemente antropizado, en el que la localización exacta de los hallazgos arqueológicos se ve dificultada por la intensidad de los trabajos agrícolas. Tampoco parece una zona especialmente atractiva para el asentamiento humano, por la falta de cursos de agua, manantiales etc.

A esta zona pertenecen los yacimientos de El Aliagar y el Cabezo de las Modas (o monas, según la cartografía) I y II, que no han aportado materiales superficiales, por lo que se ha procedido a señalar el área donde debieron estar, a juzgar por la información existente.

- Un núcleo urbano, de gran dinamismo, con importantes nudos de comunicaciones y polígonos industriales en crecimiento. El desarrollo del núcleo urbano ha llevado a la destrucción total de uno de los yacimientos, el de Campamento (50-288-0005), y parcial del de La Pesquera. Existe también una problemática específica, más próxima a la de la arqueología urbana, en el entorno de la antigua torre mudéjar (Plaza de España).

- Por último, la zona de la huerta, que se encuentra en explotación desde antiguo, gracias a una importante red de acequias, aprovechando las aguas del río Gállego, que delimitan una parte del término.

La presencia del Gállego ha sido uno de los factores que ha llevado a una intensa ocupación, bien documentada desde época romana, pero también a través de la red de acequias ha servido de base a una importante industrialización en fechas antiguas, sobre la base de la fuerza hidráulica de la acequia de Rabal.

Con estas circunstancias nos encontramos con importantes yacimientos romanos, probablemente villae, completamente fosilizados por las nivelaciones para el riego, Peña del Cuervo, Torre del Hospitalico y Camino del Río, a las que habría que unir, los restos de la Pesquera.

Al proceso de “fosilización” y erosión de estos yacimientos, hay que unir la importante cubierta vegetal, a causa del monocultivo del “alfalze”, que dificulta extraordinariamente las delimitaciones.

Algunos de estos yacimientos, sólo se podrán conocer con precisión tras la retirada de importantes niveles de tierra vegetal, que sirven de base al laboreo agrícola.

Del mismo modo, las hipótesis sobre la función de la acequia de Rabal, que atraviesa el término, como acueducto romano para Caesaraugusta, no implican la presencia de obras de fábrica identificables. Por otra parte, las acequias del término de Rabal han sido recientemente reformadas, si bien el trazado original, se mantiene en lo fundamental.

A finales del siglo XVIII un viajero, de paso por Villanueva de Gállego, describía el lugar como “un pueblo de cien casas y una bella planicie bien cultivada”. Tenía entonces más de quinientos habitantes y contaba con varios molinos papeleros. Esta población se encuentra situada a 13 Kms. de Zaragoza, tal y como escribe Juan Bautista Lavaña, a 22º norte. Enclavada sobre un montículo en la desembocadura de una “Val”, que parte de los montes de Castejón de Valdejasa y desemboca el río Gállego.

Durante la dominación musulmana, este enclave será conocido como Burjazud, o “Torre defensiva del azud” y que resultaría ser un curioso enclave mozárabe en la zona, ya que por entonces se tenía una especial devoción a la “Virgen de Burjazud” cuya talla del siglo XII todavía se conserva y venera en Villanueva.

A finales del siglo XI la has huestes cristianas del rey aragonés Sancho Ramírez ocuparon la muela del Castellar. En 1092 este monarca se entrevistó con el Cid para tratar sobre una posición defensiva aragonesa que, situada sobre la “Val de Algera” (existe un término en Villanueva, frente al Castellar, con el nombre de Vajillera) que obstaculizaba el paso de la taifa zaragozana a sus posesiones en las Cinco Villas debido a su posición en lo que hoy serían los “Pinares de Zuera”, enclave habitado seguramente por un número indeterminado de colonos quienes, tras la conquista de Zaragoza por las tropas de Alfonso I el Batallador, se establecieron en lo que hoy es conocido por “Barrio alto” de la localidad, siendo el origen de la actual población de Villanueva de Gállego.

Pero la Villa-nueva no era el único enclave existente, además del poblado de Burjazud existían otros núcleos. Hacia 1153 un rico hombre de ascendencia francesa, Gerad de la Marque, decide otorgar unas tierras próximas a Burjazud y de las que era señor, a la orden del cister, siendo el origen de la casa convento o granja de Juncería, situado en la actual torre de Guallart, los cistercienses no estuvieron mucho tiempo en este lugar, tan solo la segunda mitad del siglo XII, ya que en 1202 los monjes deciden trasladar la orden al monasterio de Rueda, pero dejaron un imborrable recuerdo en la localidad, sobre todo en su economía.

Resultado de toda esta población dispersa a lo largo de la historia son las numerosas torres o casas de campo que todavía hoy se mantienen a lo largo de su término municipal como el caso de Torre Hospitalico, Torre Guallart y Torre Lindar.

La Torre del Hospitalico, que parece ser ya existía en el siglo XV y que se denomina así, al menos desde el siglo XVIII, por haber pertenecido al Hospitalico de niños huérfanos de Zaragoza. Según reciente investigación en este lugar el General Palafox y el coronel Perena, organizaron, en el mes de agosto de 1808, el ataque para romper el Primer Sitio de Zaragoza. También esta finca fue una de las primeras en Aragón donde se introdujo el cultivo de la remolacha ya que aquí, en los primeros momentos del siglo XX, se producía la simiente que luego se distribuía por la región.

La torre de Guallar se levanta sobre la antigua granja de Juncería, en ella existió una fábrica de papel y un molino harinero, poseía una cabaña de ganados mayores y menores “en cuyos pastos” se mantienen los ganados del resto del Estado Eclesiástico de Zaragoza”. Entre los siglos XVII y XVIII fue posesión de los Padres Jesuitas y era conocida como “Molino de los Padres de la Compañía”. Tras la expulsión reversionó a manos del Arzobispado quien dividió la finca en dos, una para el Cabildo Metropolitano y otra para el Real Seminario de San Carlos. Tras el periodo desamortizador del siglo XIX pasó a manos de la familia Guallart, estando abandonada durante el último cuarto del siglo XX.

La torre Lindar es la cabecera del antiguo anexo rural de “San Bernabé”. La vieja torre del Conde de Aranda ya era conocida en el siglo XII y su construcción denota un pasado al menos medieval, junto a ésta se levanta el viejo batán de pelaires que con el tiempo se transformó en una de las muchas fábricas papeleras que existieron en Villanueva. Otra edición de la huerta es la “Torre del Conde de Robres” actual “Torre del Byle”. En el extremo sur, junto a la carretera, se encuentra la torre de San Miguel, ya documentada en el siglo XIII como torre de los Padres Mercedarios Calzados de San Pedro Nolasco. En esa época tenía un hospital, una capilla y varias dependencias monásticas y en 1529 aparece citado el “Caffero de San Miguel” de la torre de “San Miguel del monte”. Madoz cita la existencia de “alguna fuente de agua mineral hidrosulfurosa de la que se hace mucho uso con buen éxito en varias enfermedades”.

La Crónica General de España dice de este manantial que “existe un pozo del que brotan dos chorros de más de una pulgada cada uno”. El manantial brota a casi 14 grados y es rico en carbonato cálcico y magnesio, así como en sulfato y cloruro sódico.

Algunas edificaciones como la del Seminario o la venta de Coscón ya han desaparecido o tan solo quedan restos simbólicos de ellas. Otras, a pesar de encontrarse fuera del Término Municipal tienen una importante connotación local como es la Torre del Azud del Rabal, situada sobre la vieja Burjazud árabe, la del Aliagar, frontera entre Zuera y Villanueva o las Casas alta y baja del Castellar, terreno muy vinculado a la historia y economía de Villanueva. Todas ellas tienen en común multitud de leyendas e historias que permanecen en la memoria colectiva de los Villanovenses, pero sin duda la más extendida es una que habla de interminables pasadizos subterráneos que unen muchas de estas torres con la Cartuja de Aula Dei, leyenda que tiene su origen, seguramente, en desapariciones inexplicables, en intentos por controlar a la población o para intentar explicar los paseos que los cartujos realizaban frecuentemente por la huerta villanovense.

El príncipe barcelonés Ramón Berenguer IV otorga en octubre de 1138 la Carta de Colonización que establece el “territorium cesaragustanum” en el que queda incluida ...”aquella tierra yerma de Zaragoza que no pagara alfarda a sus acequias...” confirmando a quien la ocupara ...” dos yugadas de tierra y a cada peón una...” al igual que ...”todos aquellos huertos que no se regaran por aquellas acequias...” siendo este documento de aplicación -a todos hombres que habiendo retenido heredades en los extrarradios y sus almunias, y no teniendo casas pobladas en Zaragoza (ciudad) habían vecindad en la misma, con sus vecinos- dentro del territorio deleitado por Osera al este, Zuera al norte, Sobradriel al oeste y Cariñena al sur, quedando dentro de todo este espacio Villanueva que aparece mencionada por vez primera en un documento público fechado en 1148 como Vila Nuova.

El 24 de noviembre de 1247 los concejos “de Burjazud et de Villanova” entregan a la Seo de Zaragoza los terrenos situados alrededor de una plaza para edificar la Iglesia Parroquial de dicho lugar: se le llamará “Sancti Salvatoris”, también se entregará una abadía, un cementerio y diversos terrenos de cultivo alrededor de la población. A partir de ahora comienza a existir Villanueva de Burjazud y, junto al primitivo “Barrio alto” que rodeaba la antigua iglesia de Santa Catalina, se levantará el “Barrio Bajo” que se configurará entra la actual calle de Pradilla (antes calle Mayor), la Plaza y la calle del Horno.

Unos años después, en 1262, los jurados de la ciudad de Zaragoza determinan a favor de los vecinos de Villanueva; derechos para “boalar” y cazar en un monte conocido por el Vedao, noticia que se repetirá en 1312 y después a lo largo de los siglos hasta llegar casi a nuestros días, se trata de derechos para Villanueva consistentes en poder pastorear en todos los montes del reino dictaminando que rijan los mismos precios que existen en la ciudad “puesto que son barrio y cuerpo de la misma”.

En 1523 el Emperador Carlos V, con ocasión de una visita a Zaragoza, reconoce a los vecinos de Villanueva el derecho para poder pastar con sus rebaños y cazar exclusivamente en el monte del Vedao y en una superficie que abarca desde: “la balsa de la fuessa entre a Puey Fornittero así como talla el camino de Castellón enta suso ento al bal de Alfocea así como el dito boalar de sus ditas confrontaciones es terminado e concluydo asi lo damos e otorgamos a bos dito concello de Villanova” previo abono de 20 sueldos jaqueses pagaderos anualmente durante 20 años, pudiendo ser prorrogado por otros tantos años consecutivos.

En el siglo XVI es importante para Villanueva por otras muchas cosas, ya en 1495 se cita a un tal “Maese Guillen, papelero” y a Johan López del Frago quien poseía en la “Granja de Junquera” dos molinos, uno papelero y otro harinero. En el término de Merzalar también existía un molino harinero y otro de papel con su casa, una torre, un corral, un granero y dos huertos situados junto a la “acequia llamada de Rabal”. Según el historiador Manuel Pedraza llegó a existir por esa época un tercer molino papelero.

Testigo de este momento de bonanza nos ha llegado la “Torre Vieja” o campanario de la antigua Iglesia parroquial de la que se tienen noticias a partir de 1600. Se trata de un rectángulo cuadrado con tres cuerpos, de estilo mudéjar con decoración formada por rombos de ladrillo resaltado. La última restauración le arrebató el viejo reloj y el tejado a doble vertiente, fue sustituido por otro piramidal rematado por la bola del mundo y sobre ésta la cruz. La torre es toda ella de ladrillo y en su primer tramo, que ocupa casi la mitad de la estructura, es completamente lisa a excepción de un pequeño remate final compuesto por una pequeña estructura ajedrezada, que rompe la monotonía del paño y sirve de transición a la parte superior. Un dintel separa el primer tramo del segundo, subdividido a su vez en dos partes. El plano inferior compuesto de un lienzo cuadrangular dividido por figuras romboidales, cuadrado que aparece en tres de las cuatro caras, excepto en la occidental que daba a la Iglesia.

Si el siglo XVI lo es de alegrías, el XVII lo es de penas. El consistorio se verá hipotecado con varias órdenes religiosas y personas de la burguesía Zaragozana. Pero en 1639 se producirá la mayor enajenación de bienes propios de la comunidad villanovense con la hipoteca de éstos a favor del Hospital Provincial de Ntra. Sra. de Gracia por la cantidad de sesenta mil sueldos jaqueses, pagaderos anualmente cada 3 de noviembre, por una cantidad de tres mil y gravado sobre: “casa, viñas, campos, huertos, olivares, heredades, carnicería, hornos, montes, sotos, yerbas, pastos, leñas, agua, molinos, ventas, ganados y graneros.”

Por si fuera poco, las epidemias de peste que asolaron Aragón durante la mitad del siglo XVI dejaron la población de Villanueva casi a la mitad de sus habitantes, población que se vio recuperada gracias a la inmigración francesa

de la que muchos villanovenses todavía conservan sus apellidos de origen. Es también a lo largo de este siglo cuando el pueblo ira sustituyendo su apellido para pasar a ser conocido por su nombre actual Villanueva de Gállego, la tradición dice que se le impuso este nombre “porque regaba este río su término”, pero es muy probable que tuviera que ver el proceso de erradicación del pasado musulmán que evocaba el nombre de Burjazud y su sustitución por otro apellido de carácter cristiano.

En el siglo XVIII se producirá un acontecimiento de vital importancia para el destino villanovense que romperá el estado de ralentización en el que se había postrado la población tras los desastres del siglo anterior.

Ignacio de Asso escribe en su Historia económica de Aragón, como el marqués de Rafal, intendente del Ejército de Aragón, propone en 1746 a Fernando VI la formación de una Compañía “para comerciar con los frutos del país y animar a las fábricas casi extinguidas” Sociedad que es creada en junio de ese mismo año, precisamente una de sus factorías se instalaría en Villanueva, aprovechando los antiguos molinos del Merzalar dando lugar a lo que hoy día es “el barrio del Comercio”. Para tener una idea de lo que supuso el establecimiento de esta “empresa” basta con saber que Villanueva no sobrepasaba los 200 habitantes en 1745, diez años después, su población se había duplicado. En 1804 se registraban 724 vecinos.

En 1764 trabajaban en las fábricas 37 obreros papeleros, 8 indianeros y 5 que se podría calificar como de “mantenimiento”. Además, el barrio, disponía de una tienda y una taberna. La empresa comenzó a tener dificultades hacia 1785. Pese a ello, hacia 1800 todavía existía producción, pero solamente de papel, por entonces daba empleo a unas 49 personas.

El año 1808 marcará un antes y un después para la población. Durante los sitios de Zaragoza será el escenario de acciones tanto de las tropas españolas como francesas, fue cuartel general de la División Gazán durante el segundo sitio. Sufrirá la represión por parte de las tropas napoleónicas, iniciando el proceso para convertirse en municipio, hecho que se materializa el 15 de agosto de 1813 con la jura de la Constitución de 1812 del primer Concejo Villanovense.

Durante un siglo la localidad se verá inmersa en una doble lucha, una por delimitar su término municipal, enclavado entre Zaragoza y Zuera, con la que tendrá su pelea más dura, para ver reconocidos sus derechos sobre el monte de “Vallones” para el aprovechamiento de leñas en lo que se conoce como “Pinares de Zuera”.

Este pleito se remonta a la Edad Media y tiene sus raíces en un conflicto originado por el uso del agua de la acequia de Candevanía. Este canal de riego, que nace aguas arriba de Zuera, suministraba a la antigua Burjazud “para que tuviese aquella, abundantes sobras por toda la semana”, mientras que el aprovechamiento de “Vallones” o “Montis Vallis” era una concesión real a los primitivos habitantes de Villanueva. En el momento en que los vecinos de Burjazud se desplazaron a Villanueva, el concejo de Zuera propuso al de Villanueva entregarle “toda aquella agua que viniera en la Acequia de Zuera, en el día del Domingo para siempre, para su provecho y utilidad de los dichos hombres de Burjazud... y que no la quitaran ni impidieran el agua corriente de la dicha Acequia” a cambio de “cien sueldos jaqueses” que los villanovenses entregarían a los zufarienses y además “que concedieran los hombres del lugar de Bujazud un lugar llamado Sobello para que pazcan allí las ovejas, cabras y bestias de los hombres del Concejo de Zuera y las bestias de los hombres del Concejo de Burjazud, ni los unos a los otros se pudiesen vedar el pasto y uso”. Jaime II de Aragón reconocerá, con fecha 15 de septiembre de 1320, esta sentencia. Pero será el mediante pronunciamiento de la Audiencia Provincial de Zaragoza de 12 de febrero de 1880 cuando se establezca para Villanueva un séptimo del agua que baja por Candevanía, es decir, un día a la semana además de la sobrante los restantes seis días, quedando bajo jurisdicción de Zuera el monte de Vallones, pero con uso y disfrute de las leñas por parte de los de Villanueva, siempre y cuando se apara uso doméstico. El Ayuntamiento de Zaragoza reconoció enseguida los límites del término Villanovense, presionado seguramente por la Casa de Ganaderos, pleito por la propiedad de los montes de la Sarda y el Vedao hasta que en 1917 se reconoció la titularidad Villanovense de las parcelas. En señal de agradecimiento el municipio puso a una de sus calles principales el nombre del abogado que les defendió: Juan Gómez Acebo.

Una vez consolidado el espacio Villanovense vino el crecimiento económico, social y urbanístico de la población. De los escasos mil habitantes en 1900 se pasó a más de dos mil, treinta años después. Esto hizo necesario un replanteamiento urbanístico que se tradujo en un plan pionero en España, ya que fue aprobado en 1923 e inmediatamente puesto en práctica con la instalación de una importante red de fuentes públicas, depósitos y alcantarillado. Parte de este crecimiento se produjo sobre todo al incremento de la producción de remolacha y la intensa actividad roturadora, a la que se uniría en los años cuarenta del siglo, la explotación de los montes del Castellar y del Gato.

En 1930 el pueblo disponía de secretario de Paz, Fiscal, un coadjutor, dos profesoras para niñas y otros dos profesores para niños, un servicio de correo regular, dos médicos, dos practicantes, una farmacia, un veterinario y un jefe de estación de ferrocarril, entre otros servicios.

Tras la Guerra Civil, la vida en Villanueva se ralentizó hasta la década de 1960 cuando se reactivó gracias a una incipiente actividad industrial. La expropiación del Castellar afectó sobre todo al sector agrícola, pero Villanueva en los años ochenta no terminaba de despegar.

VII. CONCLUSIÓN

D^a. Marta Escolà Martínez, arqueóloga, Licenciada en Prehistoria y Arqueología por la UAM, con DNI. 2911232F, con domicilio profesional en la Calle Felipe Campos nº 3 (28002-MADRID), teléfono 91 510 25 55, fax 91 415 09 08 y correo electrónico: mescola@audema.com

DICTAMINA:

Que la actuación arqueológica realizada (ESTUDIO BÁSICO PATRIMONIAL) en relación con el proyecto VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1 Y 2 (VDG1y2), en los términos municipales de Villanueva de Gállego, Zaragoza y Zuera (Zaragoza) ha resultado positiva. Se han localizado varios bienes patrimoniales (yacimientos arqueológicos, elementos etnográficos y arquitectónicos) en el ámbito del proyecto, presentando alguno de ellos una potencial afección directa por las obras proyectadas.

Será la prospección arqueológica previa al inicio de las obras la que verifique el estado actual de los bienes patrimoniales inventariados, así como la existencia de otros elementos patrimoniales no documentados bibliográficamente. Además, el ajuste de los trazados del proyecto en fases posteriores permitirá definir la potencial afección que sobre ellos pusiera haber.

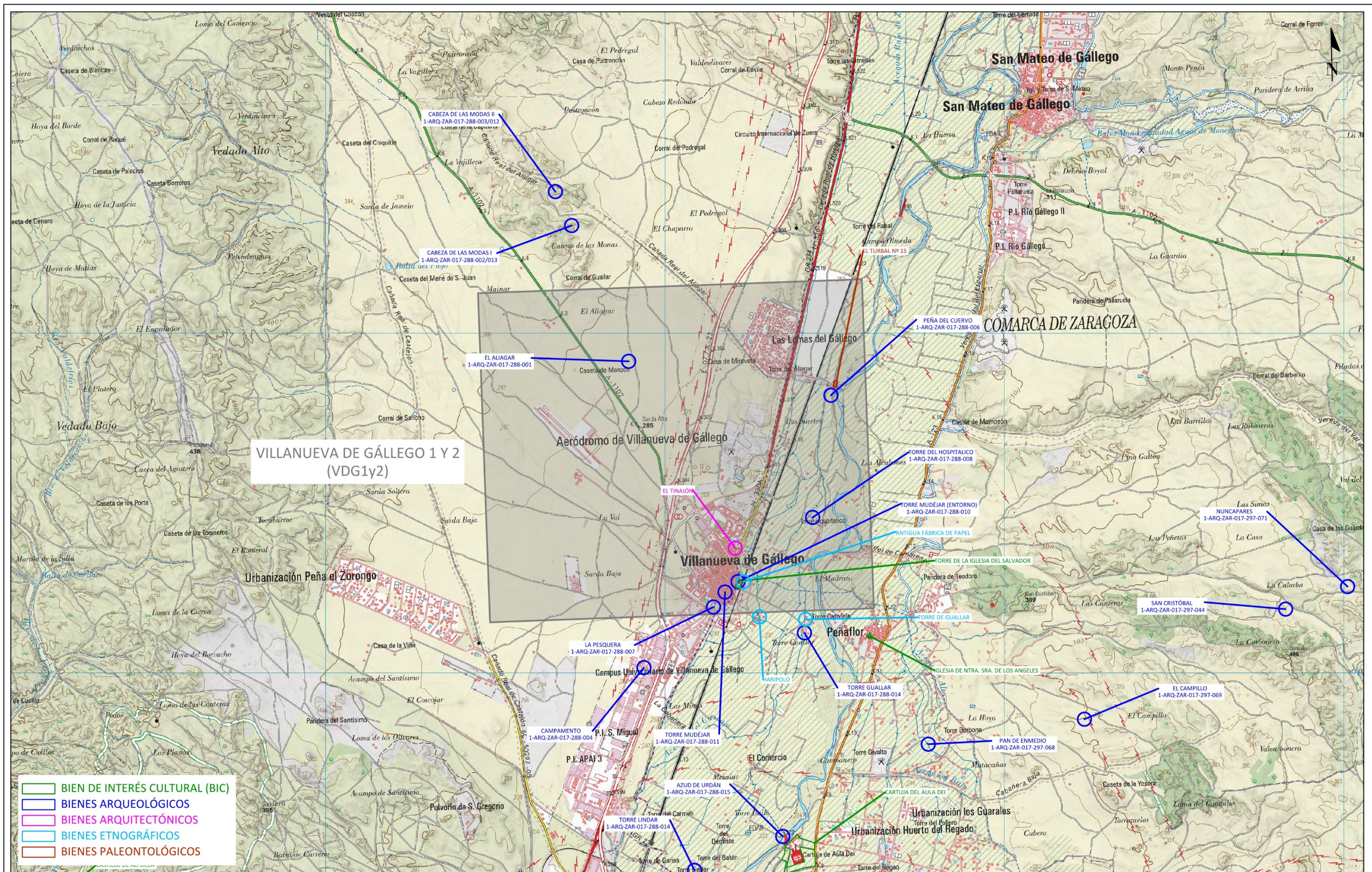
ESCOLA
MARTINEZ MARTA
- 02911232F

Firmado digitalmente
por ESCOLA MARTINEZ
MARTA - 02911232F
Fecha: 2024.10.15
11:08:49 +02'00'

Fdo. Marta Escolà Martínez

VIII. ANEXOS

VIII.1. ANEJO PLANIMÉTRICO. PROYECTO Y BIENES PATRIMONIALES SOBRE TOPOGRÁFICO 1:50.000



audema

inspección · medioambiente · arqueología

www.audema.com

madrid

Calle Felipe Campos, 3 (local)

28002 Madrid

telf: 915 102 555

fax: 914 150 908

castellón

C/ Manuel Bellido, 22 Bajo

12006 Castellón

telfs: 964 243 961 / 964 204 392

fax: 964 916 002

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO IX. LEGISLACIÓN

31 de octubre 2024

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

Sandra García
Consultora Ambiental

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Contenidos

Anexo IX Legislación aplicable.....	5
VIII.1. General.....	5
VIII.2. Aguas.....	6
VIII.3. Atmósfera	7
VIII.4. Ruido y vibraciones.....	8
VIII.5. Espacios naturales, vegetación y fauna	9
VIII.6. Residuos y suelos contaminados.....	10
VIII.7. Patrimonio cultural	11
VIII.8. Ordenación del territorio y Urbanismo.....	12

Anexo IX Legislación aplicable

VIII.1. General

El presente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de las infraestructuras hidráulicas exteriores que dan servicio a los nuevos centros de datos que ADSS promueve en el municipio de Villanueva de Gállego (provincia de Zaragoza) se desarrolla conforme a lo dispuesto en la normativa de evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la legislación vigente aplicable en el ámbito del Proyecto.

Ámbito comunitario

- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE. DOUE nº 197, de 24 de julio de 2012.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. (Modificada por Directiva 2014/52). DOUE nº 26, de 28 de enero de 2012.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. DOCE nº 197, de 21 de julio de 2001.
- Convenio Europeo del Paisaje, del 20 de octubre de 2000, ratificado en el BOE nº 31, de 5 de febrero de 2008.

Ámbito estatal

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. BOE nº 121, de 21 de mayo de 2021.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. BOE nº 294, de 6 de diciembre de 2018.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental (última modificación por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que regulan los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria y simplificada, respectivamente). BOE nº 296, de 11 de diciembre de 2013.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (última modificación por Real Decreto-ley 7/2021, de 27 de abril). BOE nº 255, de 24 de octubre de 2007.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). BOE nº 171, de 19 de julio de 2006.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de Montes. BOE nº 102, de 29 de abril de 2006.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 280, de 22 de noviembre de 2003.
- Real Decreto-Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (modificado por Real Decreto-ley 36/2020). BOE nº 316, de 31 de diciembre de 2016.
- Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Comarcalización de Aragón. BOA nº 149, de 30 de diciembre de 2006.

- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 141, de 14 de junio de 2023. BOE nº 141, de 14 de junio de 2023.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE nº 251, de 20 de octubre de 2015.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. BOE nº 251, de 20 de octubre de 2015.
- Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes. BOE nº 41, de 17 de febrero de 2006.
- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural. BOE nº 313, de 31 de diciembre de 2002.
- Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón. BOA nº 253, de 26 de diciembre de 2014.
- Instrucción Técnica Complementaria 10 del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. BOE nº 176, de 25 de julio de 2017.
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. BOE nº 176, de 24 de julio de 1973.
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería. BOE nº 295, de 11 de diciembre de 1978.

Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 8/2019, de 29 de marzo, de creación de la Comarca Central. BOA nº 72, de 12 de abril de 2019.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. BOA nº 241, de 10 de diciembre de 2014.
- Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016. BOA nº 52, de 10 de marzo de 2021.
- Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. BOA nº 199 de 17 de octubre de 2017.
- Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016. BOA nº 50, de 13 de marzo de 2015.

VIII.2. Aguas

Ámbito comunitario

- Directiva 2014/101/UE de la Comisión, de 30 de octubre de 2014, que modifica la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. DOUE nº 311, de 31 de octubre de 2014.
- Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. DOUE nº 182, de 21 de junio de 2014.

Ámbito estatal

- Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua. BOE nº 256, de 23 de octubre de 2024.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se modifica el Texto refundido de la Ley de Aguas (deroga la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas). BOE nº 176, de 24 de julio de 2001.
- 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. BOE nº 90, de 14 de abril de 2007.
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. BOE nº 35, de 10 de febrero de 2023.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico. BOE nº 227, de 21 de septiembre de 2013.
- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. BOE nº 19, de 22 de enero de 2011.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio de evaluación y gestión de riesgos de inundación (modificado por Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre). BOE nº 171, de 15 de julio de 2010.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el cual se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. BOE nº 255, de 22 de octubre de 2009.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el cual se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. BOE nº 14, de 16 de enero de 2008. BOE nº 14, de 16 de enero de 2008.
- Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos y sus posteriores modificaciones. BOE nº 122, de 22 de mayo de 1987.

Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón. Esta norma deroga expresamente la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón y todas sus modificaciones parciales posteriores. BOA nº 241, de 10 de diciembre de 2014.
- Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado. BOA nº 30, de 10 de marzo de 2004.

VIII.3. Atmósfera

Ámbito comunitario

- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). DOUE nº 334, de 17 de diciembre de 2010.

Ámbito estatal

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. BOE nº 316, de 31 de diciembre de 2016.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. BOE nº 25, de 29 de enero de 2011.

- Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. BOE nº 242, de 10 de septiembre de 2020.

VIII.4. Ruido y vibraciones

Ámbito comunitario

- Directiva Delegada 2021/1226 de 21 de diciembre de 2020, por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido. DOUE nº 269, de 28 de julio de 2021.
- Directiva 2020/367, de 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental. DOUE nº 67, de 5 de marzo de 2020.
- Directiva 2015/996, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. DOUE nº 168, de 1 de julio de 2015.
- Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. DOUE nº189, de 18 de julio de 2002.
- Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo de 2000, de aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre. DOUE nº162, de 3 de julio de 2000.

Ámbito estatal

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido (modificada por Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio). BOE nº 276, de 18 de noviembre de 2003.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en materia de zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE nº 254, de 23 de octubre de 2007.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE nº 301, de 17 de diciembre de 2005.
- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE nº 35, de 10 de febrero de 2022.
- Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE nº 132, de 3 de junio de 2021.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental. BOE nº 300, de 13 de diciembre de 2018.

Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. BOA nº 237, de 3 de diciembre de 2010.

Ámbito local

- Plan General de Ordenación Urbana de Villanueva de Gállego – Texto Refundido 2009

VIII.5. Espacios naturales, vegetación y fauna

Ámbito comunitario

- «Directiva Aves». Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. (Modificada por Directiva 2013/17/UE). DOUE nº 20, de 26 de enero de 2010.
- «Directiva Hábitat». Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. (Modificada por Directiva 97/62/CE, Directiva 2006/105/CE y Directiva 2013/17/UE). DOCE nº 206, de 22 de julio de 1992.

Ámbito estatal

- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 227, de 22 de septiembre de 2015.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 102, de 29 de abril de 2006.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y sus modificaciones. BOE nº 71, de 24 de marzo de 1995.
- Ley 6/2011, de 10 de marzo, de declaración de la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro. BOE nº 98, de 25 de abril de 2011.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. BOE nº 185, de 3 de agosto de 2013.
- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011.
- 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. BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, de reglamento de Montes y sus modificaciones. BOE nº 61, de 12 de marzo de 1962.
- Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del 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. BOE nº 226, de 21 de septiembre de 2021.
- Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, por la que se modifica el Anexo del 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 el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. BOE nº 314, de 1 de diciembre de 2020.
- Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del 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. BOE nº 134, de 5 de junio de 2019.

Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº 58 de 25 de marzo de 2015.
- Ley 6/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. BOA nº 137, de 15 de julio de 2014.
- Ley 10/2013, de 19 de diciembre, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. BOA nº 5, de 9 de enero de 2014.
- Ley 10/2005, de vías pecuarias de Aragón. BOA nº 139, de 23 de noviembre de 2005.

- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón. BOA nº 124, de 30 de junio de 2017.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón. BOA nº 151, de 6 de agosto de 2015.
- Decreto 13/2021, de 25 de enero, 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. BOA nº 24, de 5 de febrero de 2021.
- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. BOA nº 251, de 27 de diciembre de 2010.
- Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación. BOA nº 120, del 7 de octubre de 2005.
- Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo. BOA nº 34, de 22 de marzo de 2004.
- Anuncio de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por el que se somete a información pública el Proyecto de Decreto del Gobierno de Aragón, por el que se crea el inventario de lugares de interés geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. BOA nº 27, de 8 de febrero de 2011.
- Orden AGA/224/2024, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para la temporada 2024.

VIII.6. Residuos y suelos contaminados

Ámbito comunitario

- Reglamento 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. DOUE nº 365, de 19 de diciembre de 2014.
- Directiva 2013/2/UE de la Comisión, de 7 de febrero, que modifica el anexo I de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases. DOUE nº 37, de 8 de febrero de 2013.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. DOUE nº 312, de 22 de noviembre de 2008.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos. DOCE nº 182, de 16 de julio de 1999.

Ámbito estatal

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (modificada por Ley 30/2022, de 23 de diciembre). BOE nº 85, de 9 de abril de 2022.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE nº 140, de 12 de junio de 2013.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertederos. BOE nº 187, de 8 de julio de 2020.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. BOE nº 132, de 3 de junio de 2006.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminante del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (se modifica el anexo I, por Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre). BOE nº 15, de 18 de enero de 2005.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, de modificación del Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. BOE nº 160, de 5 de julio de 1997.

Ámbito autonómico (Aragón)

- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA nº 127, de 3 de julio de 2009.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. BOA nº 121, de 8 de agosto de 2008.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón BOA nº 1, de 3 de enero de 2007.
- 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. BOA nº 8, de 23 de enero de 2006.
- 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. BOA nº 147, de 12 de diciembre de 2005.
- Acuerdo de 11 de enero de 2005, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (20052008). BOA nº 10, de 21 de enero de 2005.

VIII.7. Patrimonio cultural

Ámbito estatal

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias. BOE nº 71, de 24 de marzo de 1995.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, de patrimonio histórico español. BOE nº 155, de 29 de junio de 1985.

Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. BOA nº 139, de 23 de noviembre de 2005.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº 36, de 29 de marzo de 1999.
- Decreto 227/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de organización y funcionamiento del Registro Aragonés de Bienes de Interés Cultural, del Catálogo del Patrimonio Cultural Aragonés, del Inventario del Patrimonio Cultural Aragonés y del Censo General del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº 251 de 27 de diciembre de 2010.

VIII.8. Ordenación del territorio y Urbanismo

Ámbito estatal

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y modificaciones posteriores. BOE nº 261, de 31 de octubre de 2015.

Ámbito autonómico (Aragón)

- Ley 1/2008, de 4 de abril, por la que se establecen medidas urgentes para la adaptación del ordenamiento urbanístico a la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo, garantías de sostenibilidad del planeamiento urbanístico e impulso a las políticas activas de vivienda y suelo en la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA nº 40, de 7 de abril de 2008.
- Decreto 202/2014 por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón. BOA nº 243, de 12 de diciembre de 2014.
- Decreto Legislativo 2/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón. BOA nº 225, de 20 de noviembre de 2015.
- Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón. BOA nº 140, de 18 de julio de 2014.

Ámbito local

- Plan General de Ordenación Urbana de Villanueva de Gállego – Texto Refundido 2009
- Plan Parcial Sector S-19 – Texto Refundido 2008
- Proyecto de Reparcelación Sector S-19 – 2015

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

ANEXO X. BIBLIOGRAFÍA

31 de octubre 2024

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

Sandra García
Consultora Ambiental

AECOM Spain DCS S.L.
Alfonso XII, 62
Planta 5
28014 Madrid
España

T: + 34 915 487 790
aecom.com

© 2024 AECOM Spain DCS S.L. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

Anexo X Bibliografía

AENOR. (2008). *UNE 150008:2008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental*.

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (2018). *Escenarios-PNACC 2017: Nueva colección de escenarios de cambio climático regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*. [Archivo PDF]. <https://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf>

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (s.f.). *AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio>

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (s.f.). *Estadística de vigilancia del clima*. Recuperado en agosto de 2024 de https://www.aemet.es/es/datos_abiertos/estadisticas/vigilancia_clima

Ayuntamiento de Zaragoza. (s.f.). *GeoPortal Ruido en viales urbanos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.zaragoza.es/sede/portal/idezar/mapa/ruido/#>

Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. (s.f.). Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon>

Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Vicente Gómez-Miguel (UPM). (2006). *España. Mapas edafológicos. 2005*. <https://atlasnacional.ign.es/wane/Suelos>

Centro Nacional de información geográfica (s.f.). *Centro de descargas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

Conesa Fernández-Vitora, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.)*. Ed. Mundi-prensa.

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). (2022). *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027*. <https://portal.chebro.es/en/web/guest/plan-hidrologico-2022-2027>

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones*. [Archivo PDF]. https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (s.f.). *Descripción de la Cuenca*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://portal.chebro.es/en/web/guest/la-cuenca-del-ebro>

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). *SITEbro Sistema de información territorial del Ebro*. Recuperado en agosto de 2024 de [Sitebro \(chebro.es\)](https://sitebro.chebro.es)

Confederación Hidrológica del Ebro (CHE). (s.f.). *Cartographic data store. Infraestructuras*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://iber.chebro.es/geoportal/>

Delegación del Gobierno en Aragón. (s.f.). VICAER - Visor Cartográfico de Energías Renovables v 1.0.4. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.mpt.gob.es/visorCargografico/html/index.html>

Diputación General de Aragón. (10 de julio de 2024). *Atlas climático de Aragón 2007*. <https://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon>

Dirección General de Administración Local. (2021). *Información general de los municipios de Aragón*. <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon>

Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. (s.f.). *Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html>

Dirección General de Ordenación del Territorio. (2016). *Memoria Técnica del Mapa de Aptitud del Paisaje de Aragón Escala 1:100.000*.

Dirección General de Protección Civil y Emergencias. (2004). *Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II])*. https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/g_rarm_presen.htm

- EPA United States Environmental Protection Agency. (2014). *Near roadway air pollution and health: frequently asked questions*. https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-11/documents/420f14044_0.pdf
- EPA United States Environmental Protection Agency. (Septiembre de 2024). *AP-42: Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources*. [AP-42: Compilation of Air Emissions Factors from Stationary Sources | US EPA](#)
- European Environment Agency. (2002). *Biogeographical regions in Europe. The Mediterranean biogeographical region*. EEA Report No 1/2002. [Archivo PDF]. https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909
- European Environment Agency. (2023). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023*. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- Flemish Government. (2009). *Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report*.
- Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. (2015). *World reference base for soil resources 2014, International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*. [Archivo PDF]. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bcdecec7-f45f-4dc5-beb1-97022d29fab4/content>
- Foster, S.S.D. (1987). *Fundamental concept in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy*. IP Talks and Conferences. 157. https://digitalcommons.usf.edu/kip_talks/157
- Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). *Vías Verdes de España*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://viasverdes.com/>
- Gobierno de Aragón. (2019). *Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)*. <http://www.sipca.es/>
- Gobierno de Aragón. (2022). *Portal de Especies Exóticas Invasoras de Aragón*. <https://www.invasara.es/>
- Gobierno de Aragón. (2 de junio de 2024). *Relación de especies que se incluyen en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas*. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/catalogo-de-especies-amenazadas-en-aragon#anchor1>
- Gobierno de Aragón. (s.f.). *Flora terrestre invasora en Aragón*. [Archivo PDF]. https://www.aragon.es/documents/20127/674325/FLORA_TERRESTRE.pdf/83a7de4d-ec51-956b-6efc-fc6f8ede1797
- Gobierno de Aragón. (2 de junio de 2024). *Planes de acción sobre especies de fauna amenazada*. <https://www.aragon.es/-/planes-de-accion-sobre-especies-de-fauna-amenazada>
- Gobierno de Aragón. *Red Natural de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://rednaturaldearagon.com>
- Gobierno de Aragón (s.f.). *Carreteras en Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3>
- Gobierno de Aragón. (s.f.). *Planificación preventiva ante incendios forestales*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/planificacion-preventiva-ante-incendios-forestales#anchor2>
- Gobierno de Aragón. (s.f.). *Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (PIGAS)*. <https://www.aragon.es/-/planes-y-proyectos-de-interes-general-de-aragon>.
- Gómez Orea, D., Gómez Villarino, MT. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental (3ª ed.)*. Mundi-prensa libros.
- González Ganso, J. A., Bragado Pérez, B., Cesteros Morante, B., Morcillo Sánchez, M. Á., Hidalgo Otamendi, A., & Hernández Martín, A. (2010). *Simulación de generación y propagación de vibraciones en alta velocidad ferroviaria mediante elementos finitos*. En *Tecniacústica 2010: 41º Congreso Nacional de Acústica y 6º Congreso Ibérico de Acústica*. León, España.
- Instituto Aragonés del Agua. (s.f.). *Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA)*. Recuperado en agosto de 2024 de https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?jsessionid=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301_movwdoasr301
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2022). *Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población*. <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2023). *Estadística Local. Banco de datos. Servicios, comercio, transporte y Turismo*. <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2022). *Estadísticas Locales. Actividades según sector y agrupación de actividad (CNAE 09)*. <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (2024). *Mapas Estadísticos. Actividades económicas en el territorio. Municipios*. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mapiaest/menu?action=menu&padre=9110303>
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). (s.f.). *Datos Básicos de Aragón, 2024*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/documents/d/guest/datos-basicos-aragon-2024-2>
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (2018). *INAGA CAZA Cartografía SIG de Terrenos Cinegéticos de Aragón*. Disponible en: https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (19 de septiembre de 2024). *INAGA: Autorizaciones en vías pecuarias*. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/vias-pecuarias>
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). *INAGA – Visor INAGAGEO v 1.1.0*. Recuperado en agosto de 2024 de https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental>
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón). (2024). *INAGA - Visor Resoluciones Públicas v 1.1.0*. https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_expedientes.xhtml
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (2012). *Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Deslizamientos*. <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (2017). *Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal*. <https://icearagon.aragon.es/Buscador/inicio?query=incendio&page=1>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2018). *Patrimonio Cultural*. <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FPatrimonioCultural>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (2019). *Núcleos de población*. <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob>
- Instituto Geográfico de Aragón. (s.f.). *ICEARAGON Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/portal/>
- Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). *ICEARAGON - Descargas*. <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Red de Senderos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/patrimonio-cultural-y-ambiental/patrimonio-cultural/red-de-senderos>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Grandes dominios de paisaje*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/grandes-dominios-de-paisaje>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *9.028. Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisajes-de-secanos-y-regadios-en-amplias-depresiones>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *9.031. Paisaje urbano, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/paisaje-urbano>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Mapas de Paisaje a escala regional*. Recuperado en agosto de 2024 de https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Servicio Web de Mapas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp>
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). *Ejes de vías de comunicación (carreteras)*. https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Red de aeropuertos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://icearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-de-aeropuertos>

- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Red ferroviaria*. Recuperado en agosto de 2024 de https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-ferroviaria
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Sismicidad*. Recuperado en agosto de 2024 de https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad
- Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). *Castastro minero de Aragón*. Recuperado en octubre de 2024 de <https://idearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FMinas>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Peligrosidad Sísmica de España 2016 (Anejo Nacional UNE-EN 1998 y borrador NCSR-23). Cálculo de los valores de peligrosidad sísmica en España-NCSR-23*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.ign.es/web/ign/portal/sis-peligrosidad-sismica>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Mapas vectoriales y bases cartográficas y topográficas*. Recuperado en agosto de 2024 de [Centro de Descargas del CNIG \(IGN\)](#)
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Web map service (WMS) de información sísmica*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.ign.es/web/ide-area-nodo-ide-ign>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). *Base de datos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE)*. <https://www.siose.es/web/quest/productos>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (3 de septiembre de 2018). *Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System*. Estructura y consulta de la base de datos SIOSE. https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Estruc_Cons_Bas_dat_SIOSE_v3.pdf (último acceso: agosto de 2024).
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Información Geográfica de Referencia*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (s.f.). *Base Topográfica Nacional (BTN)*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG)*. ARP065. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=ARA065#generales>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME). (2003). *MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie)*. <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). *InfoIGME - Información geocientífica del IGME - Visor cartográfico*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/visor/>
- Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). *Base de Datos de Puntos Agua*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://info.igme.es/BDAguas/>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (s.f.). Recuperado en agosto de 2024 de <https://ine.es>
- Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón. (2005). *Atlas de la flora de Aragón*. <http://www.anthos.es/>
- International Panel on Climate Change. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). (s.f.). *Key Biodiversity Areas*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas>
- KBA Key Biodiversity Areas. (s.f.). *KBA GIS Dataset*. Recuperado en agosto de 2024 de [Map Search \(keybiodiversityareas.org\)](http://keybiodiversityareas.org)
- López Flores, R., en Abad Ibáñez, C., y Ginés Llorens, E. (2021). *Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa*. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. [Archivo PDF]. <https://www.aragon.es/documents/20127/3006352/Distribuci%C3%B3n+y+estado+de+conservaci%C3%B3n+de+la+ictiofauna+aragonesa.+Consejo+de+Protecci%C3%B3n+de+la+Naturaleza.+2020.pdf/48f316c3-3f74-2bc6-cd06-168026984927?t=1615358594365>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (2024). *Mapa Estratégico de Ruido (MER) 4ª fase de grandes ejes viarios, Autovía A-68*. https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red_carreteras/ruido-ambiental/L02/50_ZARAGOZA/MapMinistMas/C_AGE_50_A-68_001_Ld.pdf

Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible. (s.f.). SIOSE Alta Resolución. Recuperado en julio de 2024 de www.siose.es/siose-alta-resolucion.

Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras*. Cañizo (Arundo donax). https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo_donax_2013_tcm30-69809.pdf

Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras*. Ailanto (Ailanthus altissima). https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/ailanthus_altissima_2013_tcm30-69804.pdf

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (s.f.). *Guía para la elaboración de Estudios Simplificados para la Gestión del Riesgo Medioambiental (ESGRA)*. Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (1997). *Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE*. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat.html>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), Fundación Biodiversidad y Real Jardín Botánico (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas [CSIC]). (2012). *Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España*. <http://www.anthos.es/>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2011). *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)*. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ibas.html>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2020). *Dominio Público Hidráulico Cartográfico*. Zona 04.-Medio Ebro. https://sig.mapama.gob.es/WebServices/ClienteWS/snczi/Default.aspx?origen=8&nombre=ZI_DPH_ES_TIMADO&claves=ID_ZONA&valores=ES091_DPH_MEB_06

Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (2022). *Inventario Nacional de Erosión de Suelos*. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario_nacional_erosion.html

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2022). *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)*. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2022). *Áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI)*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (diciembre de 2022). *Regiones Biogeográficas Terrestres y Regiones Marinas*. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones_biogeograficas.html

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (31 de diciembre de 2023). *MFE de máxima actualidad. Aragón*. https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe_aragon.html

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (2023). *Cauces con DPH Cartográfico*. <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/dph-cartografico.html>

Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2023). *Informe sobre la Calidad de las Aguas 2010-2023*.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Datos de Calidad del Aire*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/datos/>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). *Fichas Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España*. Recuperado en agosto de 2024 de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana_acceso_fichas.html

- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITE RD). (s.f.). *Catálogo de Metadatos*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/catalog.search#/home>
- Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITE RD) y Tragsatec. (s.f.). *Caracterización Adicional de las masas de agua subterránea. MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza*. [Archivo PDF] del MITECO y TRAGSA. [ES091MSBT058.pdf \(chebro.es\)](#)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITE RD) (s.f.). *Banco de Datos de la Naturaleza*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITE RD) (s.f.). *Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB)*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITE RD) (1998). *Unidades hidrogeológicas. Unidades hidrogeológicas*
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes*. Recuperado en agosto de [PRTR España | Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes \(PRTR-España\)](#)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Catastro minero*. Recuperado en octubre de 2024 de <https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/BusquedaAlfanumerica>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS). (s.f.). *Mapa de Tráfico 2022*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS). (2023). *Catálogo Oficial de Carreteras*. <https://catalogorcorce.transportes.gob.es/>
- Nakic´enovic´, Nebojs´a & Davidson, Ogunlade & Davis, Gerald & Grubler, Arnulf & Kram, Tom & La Rovere, Emilio & Metz, Bert & Morita, Tsuneyuki & Pepper, William & Pitcher, Hugh & Sankovski, Alexei & Shukla, Priyadarshi & Swart, Robert & Watson, Robert & Dadi, Zhou. (2000). *Summary for Policymakers - Emissions Scenarios: A Special Report of IPCC Working Group III*.
- Nodo Nacional de Información en Biodiversidad. (s.f.). *Portal de Datos de Biodiversidad. GBIF.ES*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://datos.gbif.es/>
- Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del Gobierno de Reino Unido. (2005). *Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2017). *Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas*. OMM-N° 1203.
- Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático. (1 de junio de 2024). *AdapteCCa Visor de Escenarios de Cambio Climático*. <https://escenarios.adaptecca.es/>
- Rivas Martínez, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España*. 1:400.000. ICONA. Madrid. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html
- Sede Electrónica del Catastro. (s.f.). *Buscador de inmuebles y visor cartográfico*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S>
- SEO BirdLife. (s.f.). *Cartografía IBA*. Recuperado en agosto de 2024 de <https://seo.org/cartografia-iba/>
- Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA). (2011). *Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón*. https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geo_datos/shp/Colapsos.pdf
- The British Standards Institution (2009). *BS 5228-2:2009+A1:2014 Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Vibration*.
- Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A. (2009). *Grupo 32. Tipo Ecológico Nº 17. Grandes ejes fluviales en ambiente mediterráneo*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. [Archivo PDF]. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T17_tcm30-196796.pdf
- UK Department for Environment, Food & Rural Affairs. (2023). *Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites*.

- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (s.f.). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2024-1. ISSN 2307-8235. Recuperado en agosto de 2024 de <https://www.iucnredlist.org>
- United States Department of Agriculture (2003). *Keys to Soil Taxonomy*, Ninth Edition. [Archivo PDF]. <https://nrcs.app.box.com/s/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdpeaa81h/file/1020962080871>
- United States Department of Agriculture (2015). *Illustrated Guide to Soil Taxonomy*. [Archivo PDF]. https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-06/illustrated_guide_to_soil_taxonomy.pdf
- US Department of Transportation, Federal Transit Administration (FTA). (2018). *Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual*.
- WHO. (2021). *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary*. Geneva. [WHO global air quality guidelines: particulate matter \(PM2.5 and PM10\), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide](https://www.who.int/publications-detail/WHO-global-air-quality-guidelines-particulate-matter-(PM2.5-and-PM10)-ozone-nitrogen-dioxide-sulfur-dioxide-and-carbon-monoxide)

