

**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**

25 de noviembre 2024

**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

MEMORIA

25 de noviembre 2024

Preparado por

García,  
Sandra

Firmado digitalmente por García, Sandra  
DN: cn=García, Sandra, ou=ESMAD1, email=sandra.garcia@aecom.com  
Fecha: 2024.10.28 13:13:33 +01'00'

Jaime Cabrera Moreno  
Consultor Ambiental  
Sandra García  
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: 2024.10.28 12:15:06 +01'00'

Marta Arenas  
Jefa de Proyecto  
Ambiental

Verificado por

Mencía  
Martínez

Firmado digitalmente por Mencía Martínez  
DN: cn=Mencía Martínez, ou=ES, ou=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=mencia.martinez@aecom.com  
Fecha: 2024.10.28 13:30:10 +01'00'

Mencía Martínez  
Directora Servicios  
Ambientales y  
Sostenibilidad

Aprobado por

Figuera,  
Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria  
DN: cn=Figueras, Gloria, ou=ESMAD1, email=Gloria.Figueras@aecom.com  
Date: 2024.10.28 14:35:53 +01'00'

Gloria Figueras  
Directora de Proyecto

Cabrera  
Moreno, Jaime

Digitally signed by Cabrera Moreno, Jaime  
DN: cn=Cabrera Moreno, Jaime, ou=ESMAD1, email=Jaime.CabreraMoreno@aecom.com  
Date: 2024.11.22 10:28:41 +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:

Jaime Cabrera Moreno  
Sandra García  
Consultores Ambientales

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

<b>Acrónimos y Abreviaturas .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Introducción .....</b>	<b>5</b>
1.1 Introducción y objeto .....	5
1.2 Promotor y autores del EIA.....	6
1.3 Antecedentes y justificación del Proyecto.....	7
1.4 Motivación de la aplicación del procedimiento de EIA ordinaria .....	9
1.5 Contenido del Documento .....	10
<b>2 Marco legal.....</b>	<b>12</b>
2.1 Autorización sustantiva.....	12
2.2 Procedimiento ambiental .....	12
2.3 Lista de legislación aplicable .....	13
<b>3 Descripción del Proyecto .....</b>	<b>14</b>
3.1 Ubicación del Proyecto.....	14
3.2 Infraestructuras hidráulicas municipales.....	15
3.3 Descripción técnica del Proyecto .....	21
3.4 Planificación de la ejecución del Proyecto.....	33
3.5 Construcción del Proyecto.....	35
3.6 Operación y mantenimiento del Proyecto .....	44
3.7 Desmantelamiento del Proyecto .....	45
<b>4 Descripción de las alternativas .....</b>	<b>46</b>
4.1 Alternativa de actuación .....	47
4.2 Alternativas de proyecto.....	48
<b>5 Diagnóstico territorial y del medio ambiente.....</b>	<b>61</b>
5.1 Delimitación preliminar del ámbito de estudio.....	61
5.2 Descripción del medio físico .....	62
5.3 Descripción del medio biótico .....	89
5.4 Descripción del medio histórico-cultural y paisaje .....	120
5.5 Descripción del medio socioeconómico.....	133
<b>6 Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada.....</b>	<b>174</b>
6.1 Criterios de análisis y selección .....	174
6.2 Evaluación de alternativas.....	176
6.3 Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada .....	194
<b>7 Identificación, caracterización y valoración de impactos .....</b>	<b>196</b>
7.1 Introducción .....	196
7.2 Metodología.....	196
7.3 Identificación de impactos .....	201
7.4 Caracterización y valoración de impactos .....	204
7.5 Síntesis de la valoración de impactos .....	292
<b>8 Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000 .....</b>	<b>294</b>
8.1 Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto .....	294
8.2 Evaluación del impacto del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000 .....	295
<b>9 Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes .....</b>	<b>297</b>
9.1 Riesgos intrínsecos.....	297
9.2 Riesgos extrínsecos.....	310
9.3 Resumen de resultados.....	315
9.4 Conclusiones .....	315
<b>10 Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias .....</b>	<b>316</b>
10.1 Introducción .....	316

10.2	Medidas preventivas .....	320
10.3	Medidas correctoras.....	328
10.4	Medidas compensatorias.....	330
<b>11</b>	<b>Programa de Vigilancia Ambiental .....</b>	<b>331</b>
11.1	Introducción .....	331
11.2	Plan de vigilancia y control ambiental.....	332
11.3	Presupuesto de medidas y PVA.....	340

## ANEXOS

### ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo I. Documento de síntesis**

**Anexo II. Planos**

**Anexo III. Reportaje fotográfico**

**Anexo IV. Evaluación de repercusiones sobre los espacios de la Red Natura 2000**

**Anexo V. Estudio de efectos sobre las masas de agua**

**Anexo VI. Estudio de calidad del aire**

**Anexo VII. Estudio acústico**

**Anexo VIII. Estudio básico patrimonial**

**Anexo IX. Legislación aplicable**

**Anexo X. Bibliografía**

## Figuras

Figura 2.2-1: Mapa de la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ. La localización del Proyecto dentro de este mapa se resalta en verde claro.....	13
Figura 3.1-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN). .....	15
Figura 3.2-1: Localización de la infraestructura municipal de suministro de agua potable. Fuente: Extraído de SyVA (2022). ...	16
Figura 3.2-2: Esquema del suministro potable al PITI y al centro de datos existente. Fuente: SyVA (2022). .....	17
Figura 3.2-3: Colector de aguas residuales y pluviales del PITI, conexión con la red municipal en el Polígono Industrial San Miguel y localización de la EDAR de Villanueva de Gállego. Fuente: elaborada por AECOM a partir de datos del Proyecto Básico. ....	17
Figura 3.2-4: Esquema del Proyecto de Mejora del Abastecimiento de SyVA. Fuente: SyVA (2024). .....	19
Figura 3.2-5: Actuaciones previstas sobre la infraestructura hidráulica del PITI. Fuente: SyVA (2024). .....	20
Figura 3.2-6: Detalle del plano nº 5 de Planta General del Proyecto de Modificación N°1 de Urbanización del PITI. Fuente: Villar San Pío, S., y SyVA (2023). ....	21
Figura 3.3-1: Ubicación de pozos propuestos. Fuente: AECOM, Proyecto Básico.....	23
Figura 3.3-2: Diagrama de suministro de agua industrial. Fuente: AECOM, Proyecto Básico .....	24
Figura 3.3-3: Colector de pluviales y rechazo de refrigeración. Colector al río Gállego. Fuente: AECOM, Proyecto Básico .....	26
Figura 3.3-4: Plano de ubicación de la mejora en las instalaciones .....	28
Figura 3.3-5: Plano ubicación alimentación nuevos pozos y balsas .....	30
Figura 3.4-1: Planificación preliminar de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, al nivel de detalle que permite el Proyecto Básico. ....	34
Figura 4.2-1: Detalle de la red existente de suministro de agua potable de ACUAES para consumo doméstico al Polígono Industrial.....	49
Figura 4.2-2: Representación geográfica de la Alternativa ASP1. Fuente: ACECOM, 2024 .....	50
Figura 4.2-3: Representación geográfica de la Alternativa ASP2A: Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería rodeando Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024 .....	51
Figura 4.2-4: Representación geográfica de la Alternativa ASP2B: Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería a través de Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024 .....	51
Figura 4.2-5: Fuente de suministro contemplada en la Alternativa ASP3: "Pozo de agua y canal de Candevania". Fuente: AECOM 2024. ....	52
Figura 4.2-6: Detalle de la Alternativa ASI1: Construcción de nuevos pozos y conexión al embalse municipal para dirigirse después al PITI. Fuente: AECOM, 2024 .....	53
Figura 4.2-7: Diagrama de abastecimiento de agua industrial y potable de la ASI1. ....	54

Figura 4.2-8: Alternativa ASI1A: Construcción de nuevos pozos, conexión a los embalses municipales y conducción hasta el PITI rodeando Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024.	55
Figura 4.2-9: Alternativa ASI1B: Construcción de nuevos pozos, conexión a los embalses municipales y conducción hasta el PITI rodeando Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024.	55
Figura 4.2-10: Diagrama de abastecimiento de agua industrial y potable de la ATSI2.	56
Figura 4.2-11: Alternativa AVR1 de conexión a la red de aguas residuales existente del PITI. Fuente: AECOM, 2024	57
Figura 4.2-12: Alternativa AVR2 de construcción de un nuevo colector de saneamiento independiente. Fuente: AECOM, 2024	58
Figura 4.2-13: Localización de la balsa de agua del PITI.	59
Figura 4.2-14: Trazado de nueva tubería de vertido de aguas pluviales y de refrigeración contemplado en la AVP+R1.	60
Figura 4.2-15: Trazado de nueva tubería de vertido de aguas pluviales y de refrigeración contemplado en la AVP+R2.	60
Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto Básico, AECOM, 2024.	62
Figura 5.2-1: Localización de la estación climatológica Zaragoza – Aeropuerto respecto al área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de AEMET OpenData.	63
Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET. Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.	65
Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET. Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.	66
Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.	67
Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros Ld debido a la A-23 en el ámbito del proyecto, Ld (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.	72
Figura 5.2-6: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España del IGME.	73
Figura 5.2-7: Valores de pendientes en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG.	75
Figura 5.2-8: Clasificación edafológica de los suelos del ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Suelos de España Escala 1:1.000.000. 2005.	77
Figura 5.2-9: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.	78
Figura 5.2-10: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.	79
Figura 5.2-11: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.	81
Figura 5.2-12: Análisis de sequía en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	83
Figura 5.2-13: Análisis de escasez en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	83
Figura 5.2-14: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	84
Figura 5.2-15: Masa de agua subterránea Aluvial de Gállego en la DHE. Fuente: CHE & Google Satelital.	84
Figura 5.2-16: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua Aluvial del Gállego respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional 2021_MITECO_TRAGSA.	86
Figura 5.2-17: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro).	88
Figura 5.2-18: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024	89
Figura 5.3-1: Localización de espacios protegidos de la Red Natural de Aragón respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	91
Figura 5.3-2: Encuadre bioclimático de la zona de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de las Series de Vegetación y Regiones Biogeográficas del BDN.	92
Figura 5.3-3: Vegetación potencial del Mapa de series de vegetación de España en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del Mapa de series de Vegetación del MITERD.	94
Figura 5.3-4: Ocupación del suelo en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de CLC.	95
Figura 5.3-5: Coberturas de vegetación del MFE en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del MFE.	96
Figura 5.3-6: Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82) de la zona de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de cuadrículas UTM (Malla 10x10 Km. Península y Baleares) de las Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET).	99
Figura 5.3-7: Localización de HICs en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de la base de datos de HICs del BDN del MITERD.	101
Figura 5.3-8: Recorrido realizado durante la campaña de campo de julio de 2024. Fuente: Elaboración propia (AECOM).	102

Figura 5.3-9: Ejemplares de cañavera ( <i>Arundo donax</i> ) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM .....	103
Figura 5.3-10: Plantación de pinar de pino carrasco ( <i>Pinus halepensis</i> ) al norte y al sur del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM.....	103
Figura 5.3-11: Bosque de galería de chopo o álamo negro ( <i>Populus nigra</i> ) asociado al río Gállego. Fuente: AECOM .....	104
Figura 5.3-12: HIC 92A0 compuesto principalmente por <i>Betula pendula</i> , localizado en el entorno del río Gállego. Fuente: AECOM .....	105
Figura 5.3-13: Delimitación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón. ....	112
Figura 5.3-14: Delimitación de las áreas críticas de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón. ....	113
Figura 5.3-15: Delimitación de las IBAs respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de IBAs del BDN del MITERD.....	114
Figura 5.3-16: AICIA en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de AICIA de ICE Aragón. ....	115
Figura 5.3-17: Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 29 y 31 de julio de 2024. Fuente: elaboración propia (AECOM). ....	116
Figura 5.3-18: Nido de milano negro ( <i>Milvus migrans</i> ) observado durante las prospecciones de campo en el entorno del río Gállego. Fuente: AECOM.....	119
Figura 5.4-1: Elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de información de Patrimonio Cultural disponible en ICE Aragón y de los PGOU Villanueva de Gállego y de Zaragoza. ....	122
Figura 5.4-2: Localización de las vías pecuarias respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos cartográficos del Visor INAGAGEO. ....	123
Figura 5.4-3: Senderos FEDME GR, PR y SL y Senderos Turísticos de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos cartográficos del IGN y del IGEAR.....	125
Figura 5.4-4: MUPs en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos de MUPs de ICEARAGON. ....	126
Figura 5.4-5: Usos del suelo principales (>1ha) del SIOSE AR en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR .....	128
Figura 5.4-6: Usos del suelo del SIOSE AR por código HILUCS en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del SIOSE AR .....	128
Figura 5.4-7: Dominios de paisajes de los Mapas de Paisaje de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de dominios de paisaje de ICE Aragón .....	130
Figura 5.4-8: Índices homogeneizados de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje homogeneizados de ICE Aragón.....	131
Figura 5.4-9: Elementos paisajísticos naturales o antrópicos. Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragón .....	133
Figura 5.5-1: Límites territoriales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de límites administrativos de Límites de Municipios y Comarcas de Aragón de ICE Aragón.....	135
Figura 5.5-2: Comparativa población registrada en 2023 de los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de población de la Tabla 5.5-1. ....	137
Figura 5.5-3: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón. ....	138
Figura 5.5-4: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022. AECOM a partir de datos de la Tabla 5.5-3. ....	139
Figura 5.5-5: Tasa de afiliación total a la Seguridad Social a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4. ....	141
Figura 5.5-6: Tasa de paro sobre el total poblacional a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4. ....	142
Figura 5.5-7: Renta disponible bruta per cápita sobre el total poblacional para 2020. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4. ....	142
Figura 5.5-8: PIB por habitante en España, datos de 2022. Fuente: Estadísticas territoriales de economía del INE. ....	143
Figura 5.5-9: Actividades económicas en Aragón por municipios, datos de 2022. Fuente: Mapa Estadístico del IAEST <i>Actividades económicas en el territorio. Municipios</i> .....	144
Figura 5.5-10: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.....	145
Figura 5.5-11: Tasa de afiliación por sector económico, datos de 2023. Fuente: AECOM a partir de datos de la Tabla 5.5-4.....	146
Figura 5.5-12: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón. ....	147
Figura 5.5-13: Derechos mineros identificados en el ámbito. Fuente: AECOM, a partir de datos de IGEAR y MITERD. ....	149
Figura 5.5-14: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR. ....	151

Figura 5.5-15: Localización del aeródromo de Villanueva de Gállego respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN. ....	152
Figura 5.5-16: Localización de la infraestructura de ferrocarril en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN. ....	154
Figura 5.5-17: Infraestructuras eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN), de Líneas Eléctricas del Real Decreto 1432/2008 de ICE Aragón. ....	155
Figura 5.5-18: Infraestructuras hidráulicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de SITEbro y del Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA). ....	156
Figura 5.5-19: Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragón. ....	157
Figura 5.5-20: Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR. Fuente: AECOM, a partir de datos de ICE Aragón. ....	162
Figura 5.5-21: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI y del SNCZI. ....	163
Figura 5.5-22: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio. ....	163
Figura 5.5-23: Clasificación del riesgo de incendio en el ámbito de estudio según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón. ....	164
Figura 5.5-24: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de vientos fuertes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón. ....	165
Figura 5.5-25: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Colapsos (incluye Dolinas) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón. ....	167
Figura 5.5-26: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Deslizamientos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón. ....	168
Figura 5.5-27: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN. ....	170
Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas. Fuente: AECOM, 2024 ....	175
Figura 6.2-1: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, 2024 ....	179
Figura 6.2-2: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial. Fuente: AECOM, 2024 ....	183
Figura 6.2-3: Alternativas para el vertido de aguas residuales sanitarias. Fuente: AECOM, 2024 ....	186
Figura 6.2-4: Alternativas para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM, 2024 ....	189
Figura 6.3-1: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos VDG1 y VDG2. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM, 2024) .	195
Figura 7.2-1: Correlación entre acciones del proyecto que se vinculan con aspectos ambientales (susceptibles de generar impactos) y los elementos receptores del medio. Fuente: AECOM, 2024. ....	197
Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado (PM <sub>10</sub> ). ....	205
Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO <sub>2</sub> . ....	209
Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de CO. ....	209
Figura 7.4-4 Tipos de hábitats en el entorno del proyecto (buffer de 500 m al trazado y elementos). ....	238
Figura 7.4-5 Tipos de hábitats con vegetación natural potencialmente afectados en el entorno del proyecto (buffer de 100 m al trazado y elementos). ....	239
Figura 7.4-6 HICs afectados por el proyecto (buffer de 50 m a cada lado del trazado). ....	245
Figura 7.4-7 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del proyecto. Fuente: AECOM 2024. ....	252
Figura 7.4-8. Localización del nido de milano negro detectado durante los trabajos de campo ....	253
Figura 7.4-9: Representación del impacto acumulativo. Fuente: AECOM, 2024. ....	287
Figura 7.4-10: Representación del impacto sinérgico. Fuente: AECOM, 2024. ....	287
Figura 7.4-11 Expedientes de proyectos identificados en el ámbito de estudio. Fuente: INAGA. ....	289
Figura 8.1-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón. ....	295
Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo. Fuente: extraída de <i>Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental</i> de la DGPCE ....	299
Figura 9.1-2: Evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental. Fuente: extraída de <i>Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental</i> de la DGPCE. ....	300
Figura 9.1-3: Esquema general para la determinación del valor de riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004). ....	303
Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo ....	304
Figura 10.4-1. Áreas de aplicación de la medida CM/HAB. Fuente: elaboración propia. ....	330

## Tablas

Tabla 1.2-1. Datos del Promotor.....	6
Tabla 1.2-2. Autores del presente documento.....	6
Tabla 1.5-1. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y su inclusión en el presente estudio.....	10
Tabla 3.1-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.....	14
Tabla 3.3-1. Características de las conducciones de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, Proyecto Básico.....	22
Tabla 3.3-2. Estimación del volumen de excavación requerido. Fuente: AECOM, 2024.....	32
Tabla 3.3-3. Estimación del volumen de demolición requerido. Fuente: AECOM, 2024.....	33
Tabla 3.3-4. Estimación del volumen de demolición requerido en las edificaciones de las instalaciones municipales. Fuente: AECOM, 2024.....	33
Tabla 3.5-1. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. AECOM, 2024.....	42
Tabla 3.5-2. Graveras seleccionadas para el suministro de material de relleno. AECOM, 2024.....	42
Tabla 3.5-3. Estimación y tipo de residuos generados. AECOM, 2024.....	43
Tabla 3.7-1: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas en el municipio de Villanueva de Gállego.....	46
Tabla 5.2-1: Selección de indicadores de valores mensuales de normales climatológicas para la serie de valores normales de referencia de la AEMET (1981 - 2010) observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.....	64
Tabla 5.2-2: Selección de indicadores de valores mensuales de datos climatológicos para la serie 2019 – 2023 observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.....	65
Tabla 5.2-3: Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos en el término municipal del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	68
Tabla 5.2-4: Indicadores de temperatura a corto, medio y largo plazo en el término municipal del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	68
Tabla 5.2-5: Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos en el término municipal del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	68
Tabla 5.2-6: Indicadores de precipitación a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	69
Tabla 5.2-7: Indicadores de evapotranspiración históricos y contemporáneos en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	69
Tabla 5.2-8: Indicadores de evapotranspiración a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	69
Tabla 5.2-9: Media de los indicadores considerados para las proyecciones de cambio climático de acuerdo al escenario y periodos contemplado. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.....	70
Tabla 5.2-10: Calidad del aire en el Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).....	71
Tabla 5.2-11: 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).....	71
Tabla 5.2-12: Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie).....	73
Tabla 5.2-13: Estado y objetivos medioambientales de la masa de agua superficial “Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán (ES091MSPF817_001)”.....	80
Tabla 5.2-14: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).....	81
Tabla 5.2-15: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).....	81
Tabla 5.2-16: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).....	82
Tabla 5.2-17: Estado cuantitativo de la masa de agua subterránea ES091MSBT057 (ALUVIAL DEL GÁLLEGO) en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: visor Sitebro (chebro.es).....	87
Tabla 5.2-18: Estado de la calidad de la masa de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.....	87
Tabla 5.2-19: Pozo dentro del ámbito de estudio utilizado para definir la caracterización hidrogeoquímica y evolución química del agua subterránea.....	87
Tabla 5.2-20: Puntos de agua por sección de masa de agua subterránea. Fuente: CHE.....	88
Tabla 5.3-1: Espacios protegidos de la Red Natural de Aragón identificados dentro del ámbito de estudio.....	90
Tabla 5.3-2. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29 mesomediterránea murciano almeriense gadiceno-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de <i>Quercus coccifera</i> o coscoja. Nombre fitosociológico: <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i> o serie mesomediterránea de la coscoja.....	93
Tabla 5.3-3. Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En rojo las especies catalogadas en el LAESRPE.....	97

Tabla 5.3-4: HICs identificados dentro del ámbito de estudio. ....	100
Tabla 5.3-5: Listado de especies de flora identificadas durante la prospección de campo. En negrita, las especies más abundantes observadas. En rojo, las especies invasoras.....	102
Tabla 5.3-6: Especies de las clases <i>Amphibia</i> (anfibios), <i>Reptilia</i> (reptiles), <i>Insecta</i> (invertebrados), <i>Actinopterygii</i> (peces) y <i>Mammalia</i> (mamíferos) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82. ....	108
Tabla 5.3-7: Especies de la clase <i>Aves</i> (aves) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82. ....	109
Tabla 5.3-8: Especies observadas durante las prospecciones de fauna los días 29 y 31 de julio de 2024. ....	116
Tabla 5.3-9: Especies sensibles que pueden estar presentes en la zona de estudio. En negrita las especies observadas en campo. ....	119
Tabla 5.4-1: Listado de elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio. ....	121
Tabla 5.4-2: Vías pecuarias identificadas dentro del ámbito de estudio.....	123
Tabla 5.4-3: Usos del suelo del SIOSE AR clasificados por nomenclatura HILUCS en el ámbito de estudio. ....	127
Tabla 5.4-4: Elementos de valor paisajístico en el ámbito de estudio. ....	132
Tabla 5.5-1: Datos demográficos de los últimos 5 años de los municipios del ámbito de estudio, provincia, CCAA y nacional. ....	136
Tabla 5.5-2: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio. ....	137
Tabla 5.5-3: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022. ....	139
Tabla 5.5-4: indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023; datos de renta per cápita de 2020.....	140
Tabla 5.5-5: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado. ....	145
Tabla 5.5-6: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. ....	147
Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024. ....	147
Tabla 5.5-8: Derechos mineros registrados en el ámbito de estudio. ....	148
Tabla 5.5-9: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio. ....	150
Tabla 5.5-10: IMD de las carreteras de titularidad estatal y autonómica presentes en el ámbito de estudio. ....	151
Tabla 5.5-11: Alojamientos registrados en el ámbito de estudio. ....	158
Tabla 5.5-12: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio. ....	158
Tabla 5.5-13: Infraestructura sanitaria en el ámbito de estudio. ....	159
Tabla 5.5-14: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio. ....	159
Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024. ....	175
Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable. Fuente: AECOM, 2024. ....	176
Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP). ....	180
Tabla 6.2-3: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial (ASI). ....	184
Tabla 6.2-4: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas residuales sanitarias (AVR). ....	187
Tabla 6.2-5: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R). ....	190
Tabla 6.2-6: Síntesis de la evaluación de las alternativas de todas las infraestructuras hidráulicas del Proyecto.....	193
Tabla 7.2-1: Criterios empleados para la valoración de las afecciones y caracterización de impactos. Fuente: AECOM a partir de la Ley 21/2013 y Conesa (2010). ....	197
Tabla 7.2-2: Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa (2010), 2024. ....	200
Para la valoración de los impactos es necesario evaluar su importancia o magnitud del impacto sobre el medio, para lo que siguiendo las recomendaciones de V. Conesa Fdez. – Vítora se ha utilizado la siguiente fórmula en base a los atributos de cada uno de los impactos que viene definidos en la Tabla 7.2-3: ....	200
Tabla 7.2-4: Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010). ....	201
Tabla 7.3-1: Acciones del proyecto que vinculan aspectos ambientales para cada una de las fases del Proyecto consideradas. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM). ....	201
Tabla 7.3-2: Matriz de identificación de impactos ambientales Fuente: AECOM, 2024. ....	203
Tabla 7.4-1: Importancia del impacto por generación de partículas en suspensión. ....	206
Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión. ....	207
Tabla 7.4-3: Importancia y valoración final del impacto por generación de partículas en suspensión tras la aplicación de medidas de mitigación. ....	207
Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. ....	210

Tabla 7.4-5: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. ....	211
Tabla 7.4-6: Valoración del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático tras la aplicación de medidas de mitigación. ....	211
Tabla 7.4-7: Número de receptores afectados en el ámbito del Proyecto (1700 metros).....	213
Tabla 7.4-8: Importancia del impacto por ruido en fase de obra. ....	214
Tabla 7.4-9: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. ....	215
Tabla 7.4-10: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra. ....	215
Tabla 7.4-11: Importancia del impacto por vibraciones en fase de obra. ....	217
Tabla 7.4-12: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. ....	218
Tabla 7.4-13: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. ....	218
Tabla 7.4-14: Estimación de los movimientos de tierras, material del suelo procedente de préstamos y con destino a vertedero. Fuente: AECOM, 2024. ....	220
Tabla 7.4-15: Incidencia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024. ....	221
Tabla 7.4-16: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024. ....	222
Tabla 7.4-17: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024. ....	222
Tabla 7.4-18: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. ....	224
Tabla 7.4-19: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. ....	224
Tabla 7.4-20: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. ....	225
Tabla 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. ....	226
Tabla 7.4-22: Importancia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. ....	228
Tabla 7.4-23: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. ....	228
Tabla 7.4-24: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. ....	230
Tabla 7.4-25: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. ....	230
Tabla 7.4-26: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. ....	232
Tabla 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. ....	232
Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. ....	234
Tabla 7.4-29: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de operación. ....	236
Tabla 7.4-30: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. ....	237
Tabla 7.4-31: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. ....	237
Tabla 7.4-32: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. ....	240
Tabla 7.4-33: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. ....	241
Tabla 7.4-34: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. ....	242
Tabla 7.4-35: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. ....	243
Tabla 7.4-36: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de operación. ....	244
Tabla 7.4-37: Valoración del impacto para afección sobre la cubierta vegetal durante la fase de operación. ....	244
Tabla 7.4-38: Importancia del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. ....	246
Tabla 7.4-39: Medidas propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. ....	246
Tabla 7.4-40: Valoración del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. ....	247
Tabla 7.4-41: Medidas propuestas para compensar el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. ....	247
Tabla 7.4-42: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. ....	249
Tabla 7.4-43: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de operación. ....	250
Tabla 7.4-44: Valoración del impacto para afección sobre la cubierta vegetal durante la fase de operación. ....	250
Tabla 7.4-45: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	255
Tabla 7.4-46: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024. ....	256
Tabla 7.4-47: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	257



Tabla 7.4-48: Importancia del impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	258
Tabla 7.4-49: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	259
Tabla 7.4-50: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	260
Tabla 7.4-51: Importancia del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	261
Tabla 7.4-52: Medidas propuestas para el impacto afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	262
Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	263
Tabla 7.4-54: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	264
Tabla 7.4-55: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	265
Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	265
Tabla 7.4-57: Incidencia del impacto por afección a vías pecuarias. Fuente: AECOM, 2024. ....	267
Tabla 7.4-58: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	268
Tabla 7.4-59: Valoración del impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024. ....	268
Tabla 7.4-60: Importancia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental. ....	270
Tabla 7.4-61: Medidas propuestas para el impacto por alteración de la salud y confort ambiental. ....	271
Tabla 7.4-62: Valoración del impacto por alteración de la salud y confort ambiental. ....	271
Tabla 7.4-63: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. ....	273
Tabla 7.4-64: Medidas propuestas para el impacto por incidencia sobre las actividades económicas. ....	274
Tabla 7.4-65: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. ....	274
Tabla 7.4-66: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	276
Tabla 7.4-67: Medidas propuestas para el impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	277
Tabla 7.4-68: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	277
Tabla 7.4-69: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	279
Tabla 7.4-70: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT. ....	279
Tabla 7.4-71: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. ....	281
Tabla 7.4-72: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. ....	282
Tabla 7.4-73: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024. ....	282
Tabla 7.4-74: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos. ....	284
Tabla 7.4-75: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos. ....	285
Tabla 7.4-76: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos. ....	285
Tabla 7.4-77: proyectos identificados en las inmediaciones del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de las fuentes consultadas, 2024. ....	288
Tabla 7.5-1. Matriz de valoración de impactos en fase de construcción ....	292
Tabla 7.5-2. Matriz de valoración de impactos en fase de operación. ....	293
Tabla 8.1-1: Espacios potencialmente afectados por el Proyecto. ....	294
Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas ....	301
Tabla 9.1-2. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. ....	301
Tabla 9.1-3. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos. ....	302
Tabla 9.1-4. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. ....	305
Tabla 9.1-5. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. ....	309
Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. ....	309
Tabla 9.1-7. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. ....	309
Tabla 9.1-8. Evaluación del riesgo de los escenarios postulados. Fuente: AECOM a partir de la matriz de evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE. ....	310

Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación. ....	311
Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal. ....	312
Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos. ....	312
Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso. ....	313
Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos. ....	313
Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos. ....	314
Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación. ....	315
Tabla 10.1-1. Relación de medidas propuestas: tipología de la medida, factor ambiental al que se asocia e impactos a los que se dirige su aplicación. ....	317
Tabla 11.2-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas. ....	333
Tabla 11.2-1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024. ....	340

# Acrónimos y Abreviaturas

## A

---

ACUAES	Aguas de las Cuencas de España
AECOM	AECOM SPAIN DCS, S.L.
AdapteCCa	Adaptación al Cambio Climático (Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático)
ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
ADSS	Amazon Data Services Spain, S.L.
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología de España
AICIA	Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón
ALARP	As low as reasonably practicable
ARPSI	Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación
ARMA	Análisis de Riesgos Medioambientales
AVE	Alta Velocidad Española
AWS	Amazon Web Services

## B

---

BDN	Banco de Datos de la Naturaleza
BIC	Bienes de Interés Cultural
BOA	Boletín Oficial de Aragón
BOE	Boletín Oficial del Estado
BTN	Base Topográfica Nacional

## C

---

CCAA	Comunidad Autónoma
CEAA	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón
CEEA	Catálogo Español de Especies Amenazadas
CHE	Confederación Hidrográfica del Ebro
CIA	Canal Imperial de Aragón
CLC	Corine Land Cover
CNIG	Centro Nacional de Información Geográfica
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas

## D

---

DGPCE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias
DHE	Demarcación Hidrográfica del Ebro
DIGA	Declaración como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón
DIT	Documento Informativo Territorial
DOUE	Diario Oficial de la Unión Europea
DPH	Dominio Público Hidráulico

## E

---

EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EDAR	Estación de Depuración de Aguas Residuales
EEA	European Environment Agency
EEI	Catálogo de Especies Exóticas Invasoras
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EN	En peligro de extinción
ENP	Espacio Natural Protegido
EOTA	Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón
EPSG	European Petroleum Survey Group
ERA	Agencia Ferroviaria Europea
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
ETAP	Estación de Tratamiento de Agua Potable

## F

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEE	Fundación de los Ferrocarriles Españoles
FEDME	Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada
FP	Formación Profesional
FTA	Federal Transit Administration

## G

GEI	Gases de Efecto Invernadero
GR	Senderos de Gran Recorrido

## H

HIC	Hábitats de Interés Comunitario
-----	---------------------------------

## I

IAEST	Instituto Aragonés de Estadística
IAM	Instalaciones de Aguas Municipales
IBA	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad
ICA	Índice Nacional de Calidad del Aire
ICEARAGON	Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IEET	Inventario Español de Especies Terrestres
IEPNB	Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
IGCM	Índice Global de Consecuencias Medioambientales
IGEAR	Instituto Geográfico de Aragón
IGME	Instituto Geológico Minero de España
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IMD	Intensidad Media Diaria
INAGA	Instituto Aragonés de Gestión Ambiental
INE	Instituto Nacional de Estadística

IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
IT	Tecnología de la Información
ITV	Inspección Técnica de Vehículos

## K

KBAs	Áreas Clave para la Biodiversidad
------	-----------------------------------

## L

LAESRPE	Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
LER	Listado Europeo de Residuos
LESRPE	Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial
LIC	Lugar de Importancia Comunitaria
LIG	Lugar de Interés Geológico

## M

MASb	Masas de Aguas Subterráneas
MASp	Masas de Aguas Superficiales
MER	Mapas Estratégicos de Ruido
MFE	Mapa Forestal de España
MITERD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (se ha usado el acrónimo MITERD para todas las referencias del nombre actual y anteriores de este Ministerio)
MITMS	Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible

## O

OMM	Organización Meteorológica Mundial
-----	------------------------------------

## P

PACA	Plan de Acción de Cumplimiento Ambiental
PE	Polietileno
PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
PH	Plan Hidrológico
PIGA	Plan de Interés General para Aragón
PITI	Polígono Industrial de Tecnologías de la Información
PK	Punto kilométrico
PLATEAR	Plan Territorial de Protección Civil de Aragón
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PORN	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales
PR	Senderos de Pequeño Recorrido
PROCIGO	Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en gasoductos y oleoductos de Aragón
PROCIMER	Plan Especial de Protección Civil sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas
PROCINAR	Plan Especial de Protección Civil ante Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón
PROCINFO	Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por incendios Forestales
PVA	Programa de Vigilancia Ambiental

PVC Cloruro de polivinilo

## R

RCD Residuos de construcción y demolición  
RCP Sendas Representativas de Concentración  
REE Red Eléctrica Española  
RN2000 Red Natura 2000

## S

SiAR Sistema de información Agroclimática para el Regadío  
SICA Sistema Básico de Información sobre la Contaminación Acústica  
SIOSE Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España  
s.f. Sin fecha  
SNCZI Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables  
SyVA Suelo y Vivienda de Aragón

## U

UE Unión Europea  
IUCN / IUCN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza  
USEPA Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América  
UTM Universal Transverse Mercator

## V

VICA Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua

## W

WMS Web Map Service

## Z

ZEC Zona de Especial Conservación  
ZEPA Zona de Especial Protección para las Aves  
ZIA's Zona de instalaciones auxiliares

# 1 Introducción

## 1.1 Introducción y objeto

En julio de 2020 el Gobierno de Aragón aprobó el Proyecto de Interés General de Aragón para el desarrollo de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón y la red de fibra óptica asociada que los conecta, promovido por Amazon Data Services Spain, S.L. (en adelante, ADSS), la entidad española de Amazon Web Services (AWS), proveedor global de servicios en la nube.

Tras la decisión de Amazon Web Services de ampliar sus operaciones en España, se solicitó al Gobierno de Aragón la declaración de un plan de expansión como de Interés General de Aragón. La documentación remitida al Gobierno de Aragón, con el contenido correspondiente según la normativa vigente, contempla la ampliación de la infraestructura que ya tiene operativa en las localidades de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro. Esta ampliación comprende la construcción de nuevos edificios de centro de datos, y sus correspondientes instalaciones y edificios auxiliares, en cinco nuevos emplazamientos próximos a los anteriores, así como la construcción de nuevas redes de energía, agua y fibra óptica para darles servicio

El 29 de mayo de 2024, por Orden EEI/579/2024 el Gobierno de Aragón declaró el plan de ampliación propuesto como Inversión de Interés Autonómico y de Interés General.

El presente documento forma parte del conjunto de documentos presentados para la Aprobación Inicial del Plan de Interés General propuesto, cumpliendo con los requisitos de documentación establecidos en el artículo 45 del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio.

En este contexto, ADSS es el Promotor de un nuevo proyecto de infraestructura hidráulica denominado Villanueva de Gállego 1 y 2 (VDG1 y VDG2, en adelante, el Proyecto) que tiene como objetivo la dotación de servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) de dos nuevos centros de datos designados del mismo nombre, que también promueve ADSS en el municipio de Villanueva de Gállego, provincia de Zaragoza (Comunidad Autónoma de Aragón, España). El desarrollo de estos dos nuevos centros de datos se enmarca dentro del *Plan de “Expansión Región AWS en Aragón”* (en adelante, Expansión ZAZ), que incluye la expansión de la infraestructura digital operada por ADSS en la CCAA de Aragón.

Los nuevos centros de datos ocuparán una superficie de 89,2 ha y 13,1 ha, respectivamente, y estarán ubicados junto al centro de datos existente operado por ADSS en el Polígono de Industrias de Tecnologías de la Información (en adelante PITI) de Villanueva de Gállego, aproximadamente a 2,2 km al noroeste del núcleo de población de Villanueva de Gállego.

El Proyecto incluye el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior necesaria para atender las demandas de suministro de agua y de descarga de aguas pluviales y de proceso de los nuevos centros de datos, discurriendo en su totalidad dentro del término municipal de Villanueva de Gállego, en la provincia de Zaragoza. Esta infraestructura hidráulica que conforma el Proyecto dará asimismo servicio al centro de datos existente. El *Plano 01 del Anexo II “Planos”* ilustra geográficamente la localización del Proyecto.

En el presente documento se presentan sus características principales del Proyecto mientras que la descripción técnica completa de las instalaciones se realiza en el siguiente documento:

PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN. AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN. TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1. TOMO II.6 PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE AGUA PARA PARCELAS VDG1 Y VDG2. DOCUMENTO: MEMORIA Y ANEJOS. PROYECTO BÁSICO. DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL. 31 de octubre 2024

El presente Documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EsIA) del Proyecto referido como VDG1-VDG2, y ha sido elaborado por AECOM Spain DCS S.L. (en adelante AECOM) a petición de ADSS, al objeto de solicitar el inicio del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinario (en adelante, EIA) al Órgano Ambiental competente, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (en adelante, INAGA). Es importante señalar que en este EsIA no se evalúan los consumos, características de vertidos, ni otros aspectos relacionados con la operación de los centros de datos en sí, sino exclusivamente la construcción y operación de la infraestructura hidráulica exterior.

El presente EsIA se incluye en el Tomo II del PIGA, aunque dado que las infraestructuras proyectadas son comunes para VDG1 y VDG2, el EsIA se corresponde con ambos tomos (Tomo II y Tomo III).

## 1.2 Promotor y autores del EIA

Como se ha expuesto, ADSS es el Promotor del Proyecto que se evalúa ambientalmente en el presente Documento. A continuación, se recogen los datos de identificación del Promotor:


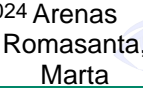
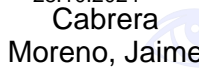



Tabla 1.2-1. Datos del Promotor.

Amazon Data Services Spain, S.L.	
Número de identificación fiscal	CIF B- 86339595
Domicilio social	Calle Ramirez de Prado, nº 5, 28045 Madrid
Registro Mercantil de Madrid	Tomo 29.509, Libro 0. Folio 20, Hoja M-531.067
Representante legal (1)	Niall Joseph Morris (NIE: Z2250978-L) - Director InfraOps
Persona de contacto	Eva Cortés
Teléfono	689 005 704
Email	<a href="mailto:eva.cortes@tauw.com">eva.cortes@tauw.com</a>

(1) Los poderes de representación se encuentran adjuntos dentro de la documentación presentada.

Por su parte, AECOM, a petición de ADSS, ha redactado el presente EsIA en base a los elementos y características descritas en el Capítulo 3. En la preparación del EsIA ha participado el equipo que se indica en la siguiente tabla, garantizando capacidad técnica suficiente y responsabilidad sobre la fiabilidad del contenido, de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y la norma aragonesa, la Ley 11/2014, de 4 de diciembre. Los datos personales se han omitido por motivos de confidencialidad y de protección de datos personales.

Tabla 1.2-2. Autores del presente documento.

Nombre	Titulación	Área del documento	Fecha conclusión documento	Firma
Mencía Martínez	Ingeniero Agrónomo, Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental	Dirección del EsIA	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Mencía Martínez DN: cn=Mencía Martínez, c=ES, o=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=mencia.martinez@aecom.com Fecha: 2024.10.28 11:26:22 +01'00'
Marta Arenas	Licenciada en Biología, Tercer ciclo en Conservación de recursos naturales	Coordinación y supervisión del estudio.	28.10.2024	 Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, ou=ESMAD1, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com Date: 2024.10.25 10:33:53 +02'00'
Jaime Cabrera	Graduado en Ciencias Ambientales	Descripción del Proyecto y alternativas. Diagnóstico del medio ambiente.	28.10.2024	 Digitally signed by Cabrera Moreno, Jaime DN: cn=Cabrera Moreno, Jaime, ou=ESMAD1, email=Jaime.CabreraMoreno@aecom.com Date: 2024.10.25 15:07:04 +02'00'
Sandra García	Graduada en Ingeniería del Medio Natural con Máster en Gestión Ambiental	Evaluación de alternativas. Caracterización y evaluación de impactos. Medidas ambientales.	28.10.2024	 Firmado digitalmente por García, Sandra DN: cn=García, Sandra, ou=ESMAD1, email=sandra.garcia@aecom.com Fecha: 2024.10.25 12:37:18 +02'00'
Álex Monje	Ingeniero del Medio Natural	Inventario ambiental y planimetría con ArcGIS	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Monje Santos, Alejandro DN: cn=Monje Santos, Alejandro, ou=ES, email=alex.monjesantos@aecom.com Fecha: 2024.10.28 07:41:43 +01'00'
Hugo Costas	Licenciado en ciencias ambientales y Máster en Sistemas de Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente y Prevención de Riesgos Laborales.	Estudio de la calidad del aire, caracterización y evaluación del impacto por emisiones atmosféricas	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Costas Diaz, Hugo DN: cn=Costas Diaz, Hugo, ou=ESMAD1, email=Hugo.Costas@aecom.com Fecha: 2024.10.28 08:20:51 +01'00'
Lucía González	Grado en Ingeniería de Telecomunicación especializado en Sonido e Imagen y Máster Universitario en Sonido y Vibraciones	Estudio de ruido, caracterización y evaluación de evaluación del impacto acústico	28.10.2024	 Firmado digitalmente por Gonzalez Gonzalez, Lucia DN: cn=Gonzalez Gonzalez, Lucia, ou=ESMAD1, email=lucia.gonzalezgonzalez@aecom.com Fecha: 2024.10.28 09:08:14 +01'00'
Alberto Lucas	Doctor en Biología	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medias ambientales asociadas.	28.10.2024	 Digitally signed by Lucas Garcia, Alberto DN: cn=Lucas Garcia, Alberto, ou=ESMAD1, email=Alberto.LucasGarcia@aecom.com Date: 2024.10.27 09:26:05 +01'00'
María Ciruelos	Licenciada en Ciencias Ambientales	Evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000	28.10.2024	 Digitally signed by Ciruelos, Maria DN: cn=Ciruelos, Maria, ou=UKORD1, email=Maria.Ciruelos@aecom.com Reason: I am the author of this document Date: 2024.10.28 09:04:57 +01'00'
Montserrat Real	Doctora en Biología (ecología acuática)	Estudio de efectos sobre aguas superficiales	28.10.2024	 Digitally signed by Real, Montserrat DN: cn=Real, Montserrat, ou=ESBCL03, email=montserrat.real@aecom.com Date: 2024.10.25 15:29:00 +02'00'
Carlos Magarzo	Hidrogeólogo	Aspectos de geología e hidrogeología	28.10.2024	 Firmado digitalmente por CARLOS MAGARZO PINTADO - DNI 71018150S DN: cn=CARLOS MAGARZO PINTADO - DNI 71018150S, c=ES



## 1.3 Antecedentes y 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” (Expansión ZAZ)**, promovido por ADSS., de acuerdo con su **declaración como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón**<sup>1</sup> (en adelante, DIGA).

Expansión ZAZ consiste en la expansión de la infraestructura que ADSS opera actualmente en los municipios de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro, pertenecientes a las provincias de Zaragoza y Huesca, y que fue aprobado mediante Plan de Interés General de Aragón el 30 de julio de 2020<sup>2</sup> (en adelante referido como “PIGA I”).

En Villanueva de Gállego, Expansión ZAZ incluye la expansión de la Zona de Disponibilidad del municipio, compuesta por los terrenos designados como Villanueva de Gállego 1 y 2, ambos lindando con la actual infraestructura de ADSS en Villanueva. En concreto, VDG1 se ubica colindante al sur del centro de datos existente, dentro de los terrenos del PITI, mientras que VDG2 linda al norte del centro de datos existente, junto a los terrenos del PITI.

El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas exteriores que conforman el Proyecto facilitará la implementación de estos dos nuevos centros de datos.

Cronológicamente, se destacan los siguientes hitos administrativos que anteceden a la DIGA y afectan a la Zona de Disponibilidad de Villanueva de Gállego incluyen:

- Aprobación de la implementación del actual centro de datos ya en operación:
  - Con fecha 4 de diciembre de 2019 se publica en el “Boletín Oficial de Aragón” (BOA) la Orden EPE/1573/2019, de 3 de diciembre, por la que se declara como inversión de interés autonómico y de interés general de Aragón el proyecto para la implantación de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por ADSS.
  - Con fecha 7 de enero de 2020, se publica en el BOA la Orden VMV/1766/2019, de 27 de diciembre, por la que se aprueba inicialmente el PIGA I para la implantación de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por ADSS.
  - Con fecha 31 de julio de 2020 se publica en el BOA la Orden VMV/684/2020 de 30 de julio de 2020, por la que se aprueba de forma definitiva el PIGA I para la implantación de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por ADSS.
  - Con fecha 10 de agosto de 2020 se publica en el BOA la Resolución de 27 de julio de 2020, del INAGA, por la que se formula declaración de impacto ambiental y se otorga autorización ambiental integrada del proyecto de centro de almacenamiento de datos a ubicar en el término municipal de Villanueva de Gállego (Zaragoza), promovida por ADSS.
- Aprobación del desarrollo de un parque industrial tecnológico en Villanueva de Gállego: Con fecha 12 de agosto de 2021 se publica en el BOA la ORDEN VMV/968/2021, de 30 de julio, por la que se aprueba el Plan de Interés General de Aragón, para la implantación de un polígono de industrias de tecnologías de la información en Villanueva de Gállego (Zaragoza), promovido por Suelo y Vivienda de Aragón SLU (SyVA).
- Declaración de inversión de interés autonómico de Expansión ZAZ: Con fecha 10 de junio de 2024 se publica en el BOA la Orden EEI/579/2024, de 29 de mayo, por la que se declara como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón el proyecto de expansión región AWS en Aragón promovido por ADSS.

A la DIGA le seguirá, tal como se procedió para el centro de datos existente en Villanueva de Gállego, la propuesta de PIGA para Expansión ZAZ con su correspondiente Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) bajo los preceptos de las leyes de evaluación ambiental, Ley 21/2013 estatal y de la Ley 11/2014 autonómica.

En dicha EAE se contempla la evaluación de los efectos potenciales sobre el medio ambiente del conjunto de proyectos de desarrollo de centros de datos con sus infraestructuras asociadas, mientras que, por acuerdo con el

<sup>1</sup> ORDEN EEI/579/2024, de 29 de mayo, por el que se declara como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón. Boletín Oficial de Aragón nº 111 de 10 de junio de 2024.

<sup>2</sup> Proyecto de Interés General de Aragón para el desarrollo de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón, promovido por Amazon Data Services Spain, S.L., aprobado por Orden VMV/684/2020 de 30 de julio de 2020, publicada en el Boletín Oficial de Aragón nº 151 de 31 de julio de 2020

Órgano Ambiental, INAGA, se han fraccionado los EslAs de los centros de datos, de las infraestructuras eléctricas y de las infraestructuras hidráulicas exteriores.

En concreto, el Proyecto incluye el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas exteriores para los servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) de dos nuevos centros de datos previstos en Villanueva de Gállego. Tanto el centro de datos existente, desarrollado dentro del PIGA I, como uno de los dos nuevos centros de datos proyectados para el municipio como parte de Expansión ZAZ, VDG1, se implementan en terrenos del PITI de Villanueva de Gállego, promovido por SyVA y cuya aprobación fue a su vez vía PIGA, denominado en el ámbito de Expansión ZAZ como PIGA II. El centro de datos VDG2 colinda al norte del PITI. Las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto se implementan como parte del desarrollo de los nuevos centros de datos, si bien dará servicio también al centro de datos existente. La selección de los emplazamientos se ha realizado atendiendo a la localización de la infraestructura existente y tras evaluaciones medioambientales geográficas iniciales de todos los emplazamientos propuestos.

Según la DIGA, Expansión ZAZ comporta una continuidad del objeto de la infraestructura que ADSS opera en la actualidad, y que es ofrecer servicios en la nube como almacenamiento de datos, computación, análisis, Inteligencia Artificial o Machine Learning.

En la referida DIGA se expone la especial relevancia de la inversión promovida por ADSS, para acometer su expansión en Aragón (Expansión ZAZ) a efectos del desarrollo económico, social y territorial en Aragón. En este sentido, se alude a cómo la inversión ha de potenciar la creación de empleo nuevo, estable y de calidad, e incentivar la actividad económica aragonesa, impulsando una economía regional y garantizando la compatibilidad entre competitividad económica y protección de recursos. Desde la óptica territorial, la DIGA señala que el plan Expansión ZAZ se inserta en el modelo territorial aragonés mediante el cumplimiento de los objetivos de la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante, EOTA).

Respecto a la gestión de recursos hídricos, la DIGA indica que *“la expansión de AWS se alineará con la Planificación Especial Sequía 2023 y confirmará la disponibilidad de agua con las autoridades competentes de manera previa a su implantación, además de continuar desarrollando iniciativas dentro de su programa Water +. En este aspecto, se deja constancia del compromiso de AWS de apoyar proyectos en Aragón, ayudando a mejorar la disponibilidad y la calidad del agua mediante la restauración de cuencas hidrográficas y la prestación de servicios de agua potable, saneamiento e higiene en zonas con escasez de agua. Según se indica, “es parte de cómo AWS está trabajando para devolver a la comunidad, de cara al año 2030, más agua de la que utilizamos en nuestras operaciones””*.

Tal como se expone en la DIGA, la expansión en cada una de las ampliaciones en las actuales zonas de disponibilidad tendrá lugar en distintas fases en un plazo estimado de 10 años, que podría verse reducido o ampliado en función de la disponibilidad de las infraestructuras de soporte del proyecto y de la demanda del mercado:

- Primera fase (2024-2025) comprenderá la adquisición de los terrenos dentro del Área Territorial de Influencia.
- Segunda fase (2025-2029) consistirá en la construcción de Data Halls y edificios administrativos, además de la urbanización necesaria para la explotación (viales interiores, aparcamientos, etc.), así como las infraestructuras necesarias (energía, agua, fibra, etc.) para su construcción.
- Tercera y sucesivas fases (2029-2033) comprenderán la construcción del resto de los edificios hasta completar toda la edificación e infraestructura previstas en cada una de las zonas de disponibilidad.
- Las fases posteriores se acompañarán con las necesidades de crecimiento de la compañía determinadas por la demanda del mercado.

En base a lo expuesto, el Proyecto, objeto del presente EslA, forma parte de la implementación de los proyectos incluidos en la Expansión ZAZ en su segunda fase de la ampliación, dado que es en ella donde quedan englobadas las obras de infraestructura hidráulica necesarias para atender las futuras necesidades de operación de la instalación de los centros de datos VDG1 y VDG2.

En base a los antecedentes expuestos, se presenta este EslA para su inclusión en la documentación necesaria para la Expansión ZAZ, al objeto de solicitar el inicio del procedimiento de EIA ordinaria de VDG1 y 2, y recibir la Declaración de Impacto Ambiental que se requiere por parte del órgano ambiental (INAGA) para la continuación del procedimiento de autorización del Proyecto a los efectos ambientales.

## 1.4 Motivación de la aplicación del procedimiento de EIA ordinaria

Dadas las características y ubicación de las infraestructuras hidráulicas que ADSS promueve, al Proyecto le correspondería por requerimiento legal el sometimiento al procedimiento de EIA Simplificada, de conformidad con la normativa estatal **Ley 21/2013, de 9 de diciembre**<sup>3</sup>, que resulta de aplicación, al encontrarse contemplado dentro de los supuestos señalados en su **Artículo 7.2.a y 7.2.b**, según se reproduce a continuación:

*Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.*

*2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada*

*a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*

*b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

El Proyecto se enmarca dentro de los supuestos del Artículo 7.2.a al encontrarse listado en el **Anexo II, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada de la Ley 21/2013**, según se reproduce a continuación:

*Grupo 3 Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.*

*a) Perforaciones profundas, con excepción de las perforaciones para investigar la estabilidad o la estratigrafía de los suelos y el subsuelo, en particular:*

*3.º Perforaciones para el abastecimiento de aguas.*

El Proyecto se enmarca además dentro de los supuestos del Artículo 7.2.b ya que podría afectar directamente al espacio Red Natura 2000 Bajo Gállego, según se muestra en el Plano Espacios Naturales Protegidos del Anexo II.

Por su parte, la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental autonómica **Ley 11/2014, de 4 de diciembre**<sup>4</sup>, integra asimismo lo reflejado en la norma estatal:

*Artículo 23. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental.*

*2. Solo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso aplicando los criterios establecidos en el anexo III, los siguientes proyectos:*

*a) Los comprendidos en el anexo II.*

*b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos de la Red Natura 2000.*

La actuación proyectada se engloba dentro del siguiente supuesto incluido en el **Anexo II, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada** regulada en el *Título I, Capítulo II* de la norma autonómica:

*Grupo 9. Otros proyectos.*

*9.14 Cualquier proyecto no incluido en el anexo I que, individualmente o en combinación con otros proyectos<sup>5</sup>, pueda afectar de forma apreciable directa o indirectamente a espacios de la Red Natura 2000.*

Sin embargo, ADSS propone el sometimiento del Proyecto junto con el resto de proyectos asociados a los nuevos centros de datos al régimen de EIA ordinaria en los términos establecidos por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, estatal y por la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de la Comunidad Autónoma de Aragón, en virtud de los derechos de los promotores de someter a EIA ordinaria proyectos que se enmarcan dentro de los supuestos de aplicación de EIA simplificada (artículo 7.d) de la Ley 21/2013 y 23.c) de la Ley 11/2014).

<sup>3</sup> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

<sup>4</sup> Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

<sup>5</sup> El conjunto de proyectos de Expansión ZAZ

## 1.5 Contenido del Documento

La elaboración del contenido del presente EslA se ha realizado atendiendo a lo estipulado en el artículo 27.1 de la norma autonómica Ley 11/2014, de 4 de diciembre, así como en el artículo 35.1 de la norma estatal Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y a los términos desarrollados en su *Anexo VI, Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II*.

La correlación de los capítulos y secciones del presente Documento, con la referencia a los apartados del marco articulado en la normativa de EIA, se detalla en la *Tabla 1.5-1* a continuación:

**Tabla 1.5-1. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y su inclusión en el presente estudio.**

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según el Artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y Artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre.	Capítulo/ Sección de este documento
a) <b>Descripción general del proyecto</b> y previsiones en el tiempo sobre la <b>utilización del suelo y de otros recursos naturales</b> . Estimación de los tipos y cantidades de <b>residuos vertidos</b> y de <b>emisiones de materia o energía</b> resultantes.	<i>Capítulo 3. Descripción del Proyecto.</i> <i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i>
b) Exposición de las <b>principales alternativas</b> estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una <b>justificación</b> de las principales razones de la <b>solución adoptada</b> , teniendo en cuenta los efectos ambientales.	<i>Capítulo 4. Descripción de alternativas</i>
c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los <b>efectos previsible directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos</b> del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.	<i>Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.</i> <i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas.</i> <i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i>
Se incluirá un apartado específico para la evaluación de <b>las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000</b> teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento. Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.	<i>Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.</i> <i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas.</i> <i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i> <i>Capítulo 8. Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000</i> <i>Anexo IV Evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000</i>
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	<i>Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.</i> <i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas.</i> <i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i> <i>Anejo V. Estudio de efectos sobre las masas de agua</i>
d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la <b>vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes</b> , sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto	<i>Capítulo 9. Estudio de vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.</i>
e) <b>Medidas</b> que permitan <b>prevenir, corregir y</b> , en su caso, <b>compensar</b> los efectos adversos sobre el medio ambiente.	<i>Capítulo 10. Medidas preventivas y correctoras</i>
f) <b>Programa de vigilancia ambiental</b> .	<i>Capítulo 11. Programa de vigilancia ambiental</i>
g) <b>Resumen</b> del estudio y <b>conclusiones</b> en términos fácilmente comprensibles.	<i>Anexo I. Documento de Síntesis</i>

El contenido expuesto del presente EslA se completa con los *Capítulos 1. Introducción* y *2. Marco legal*, y con la inclusión de los siguientes 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

## 2 Marco legal

El marco legal de relevancia para este EslA del Proyecto incluye la autorización sustantiva de la ejecución, dentro de la cual se integra la autorización ambiental, para la cual a su vez se considera toda la legislación ambiental aplicable, según se describe a continuación.

### 2.1 Autorización sustantiva

El marco legal general de la autorización sustantiva de Expansión ZAZ, del cual forma parte el Proyecto, por la vía de PIGA viene dado por el *Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón*. Su aprobación inicial corresponde al consejero del departamento competente en materia de ordenación del territorio, en la actualidad, el Departamento de Fomento, Vivienda, Movilidad y Logística, mientras que la aprobación definitiva es responsabilidad del Gobierno de Aragón.

Para ello, se ha declarado el interés general conforme a la normativa de ordenación del territorio mediante la DIGA de Expansión ZAZ. A esta DIGA le sigue la aprobación inicial y definitiva del PIGA, siendo estos proyectos aprobados con el carácter de directamente ejecutables, conforme al artículo 47.1 del texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

Este procedimiento de autorización sustantiva replica el procedimiento seguido por su antecedente inmediato y causa directa, el anterior PIGA I, para la implantación de tres centros de procesos de datos y sus instalaciones asociadas, conexiones entre sí mediante una red de fibra, en los municipios de El Burgo de Ebro, Huesca y Villanueva de Gállego, aprobado por Orden VMV/684/2020 de 30 de julio de 2020.

### 2.2 Procedimiento ambiental

Dentro del procedimiento sustantivo, el Departamento de Fomento, Vivienda, Movilidad y Logística remitirá al INAGA la documentación ambiental para su valoración y posterior declaración ambiental en virtud de las leyes aplicables en materia de evaluación ambiental.

En este caso y a fecha de preparación de este EslA, dichas leyes son:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, de ámbito estatal,
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Según estas leyes, el proceso de evaluación ambiental es preceptivo y determinante para la ejecución de un plan o proyecto, por lo que tanto Expansión ZAZ en su conjunto como el Proyecto dentro de dicha expansión están sujetos a ser autorizados ambientalmente mediante su sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental.

Expansión ZAZ abarca un ámbito más amplio e infraestructuras adicionales a las contempladas en el Proyecto, siendo su objeto la expansión de la infraestructura que la compañía opera actualmente en los municipios de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro. Expansión ZAZ por lo tanto conlleva su evaluación ambiental conjunta informada a través de su EAE.

Dentro de Expansión ZAZ se incluye el desarrollo de seis nuevos centros de datos, uno en el municipio de Zaragoza, dos en Villanueva de Gállego, dos en Huesca y uno en El Burgo de Ebro.

Para la evaluación ambiental de los proyectos de los nuevos centros de datos en cada municipio, se han preparado separadamente EslAs correspondientes a la construcción y operación de los centros de datos<sup>6</sup>, 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.

Mediante el presente EslA se persigue la autorización ambiental para el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior asociada al desarrollo de los dos centros de datos ubicados en Villanueva de Gállego designados como VDG1 y VDG2 como parte de Expansión ZAZ.

<sup>6</sup> Incluyendo las acciones de Proyecto para la construcción y las actividades asociadas a la operación de los centros de datos, como el consumo de recursos, residuos, entre otros.

A solicitud del promotor, según se explica en el *Apartado 1.4*, se pretende obtener la autorización ambiental del Proyecto vía EIA Ordinaria, y la estructura fraccionada de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ ha sido acordada con la autoridad ambiental competente, el INAGA.

La *Figura 2.2-1* a continuación ilustra la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ en su conjunto, así como la posición de la evaluación ambiental del Proyecto dentro de dicha estructura.

**Figura 2.2-1: Mapa de la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ. La localización del Proyecto dentro de este mapa se resalta en verde claro.**



## 2.3 Lista de legislación aplicable

Para la elaboración de este EsIA se ha identificado y tenido en consideración la legislación con relevancia ambiental aplicable al desarrollo del Proyecto.

El ámbito geográfico de legislación ambiental aplicable al Proyecto incluye, desde lo más global a lo local:

- Convenios internacionales ambientales suscritos por España directamente o a través de su pertenencia a la Unión Europea (UE);
- Legislación comunitaria de la UE directamente aplicada en España. Si alguna pieza legislativa comunitaria se encuentra transpuesta en la legislación nacional, esta se identifica como tal, es decir, como legislación nacional;
- Legislación nacional de España;
- Legislación autonómica de las comunidades autónomas afectadas por el Proyecto, en este caso, de la Comunidad Autónoma de Aragón;
- Legislación local de los municipios afectados por el Proyecto, en este caso, del municipio de Villanueva de Gállego.

La lista de legislación aplicable al Proyecto para cada vector ambiental (aguas, atmósfera, suelos, biodiversidad, territorio) se incluye íntegramente en el *Anexo IX Legislación Aplicable*, si bien se hace referencia a piezas específicas legislativas a lo largo de este EsIA donde sea relevante.



## 3 Descripción del Proyecto

El presente capítulo recoge la descripción del Proyecto recopilando las principales características de ubicación, definición de las infraestructuras hidráulicas, así como la planificación de la ejecución, desarrollo del método constructivo y recopilación de las actividades que serán llevadas a cabo durante la fase de operación y mantenimiento de la instalación.

Durante el diseño del Proyecto se han tenido en consideración las demandas de agua de suministro y vertido de aguas residuales de los centros de datos de ADSS en el PITI, del centro de datos existente, la infraestructura hidráulica existente y los estudios realizados para la mejora de la infraestructura municipal. Por lo tanto, se incluye también en este capítulo un resumen de las demandas de suministro y vertido de agua y de las infraestructuras hidráulicas municipales existentes y previstas en proyectos de mejora.

Además, el diseño del Proyecto se ha llevado a cabo en coordinación y consenso con las partes interesadas en materia de gestión de aguas del municipio: Ayuntamiento de Villanueva de Gállego, Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y Equipo municipal de operación y mantenimiento de agua en Villanueva de Gállego.

La descripción de las alternativas de diseño para cada infraestructura hidráulica que conforma el Proyecto se describe en el *Capítulo 4 “Descripción de las alternativas”*. El *Capítulo 6* incluye una evaluación de las alternativas y una justificación de la solución adoptada para cada infraestructura hidráulica de acuerdo a criterios medioambientales, técnicos, económicos y funcionales. El conjunto de las soluciones alternativas adoptadas conforman la propuesta final del Proyecto, la cual se describe en este apartado.

### 3.1 Ubicación del Proyecto

La descripción de la ubicación del Proyecto se basa en el *Plano 01 “Localización y Delimitación del Proyecto”* del *Anexo II “Planos”* y en la *Figura 3.1-1*, los cuales ilustran la localización y delimitación geográfica del Proyecto.

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 PITI, 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. Detalles descriptivos adicionales de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto se encuentran disponibles en el *Apartado 3.2*.

Los límites geográficos de extensión del Proyecto vienen marcados por las coordenadas del Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 ETRS89 30N (código 25830 del *European Petroleum Survey Group* [EPSG]) mostradas en la *Tabla 3.1-1* y se ilustran en la *Figura 3.1-1*.

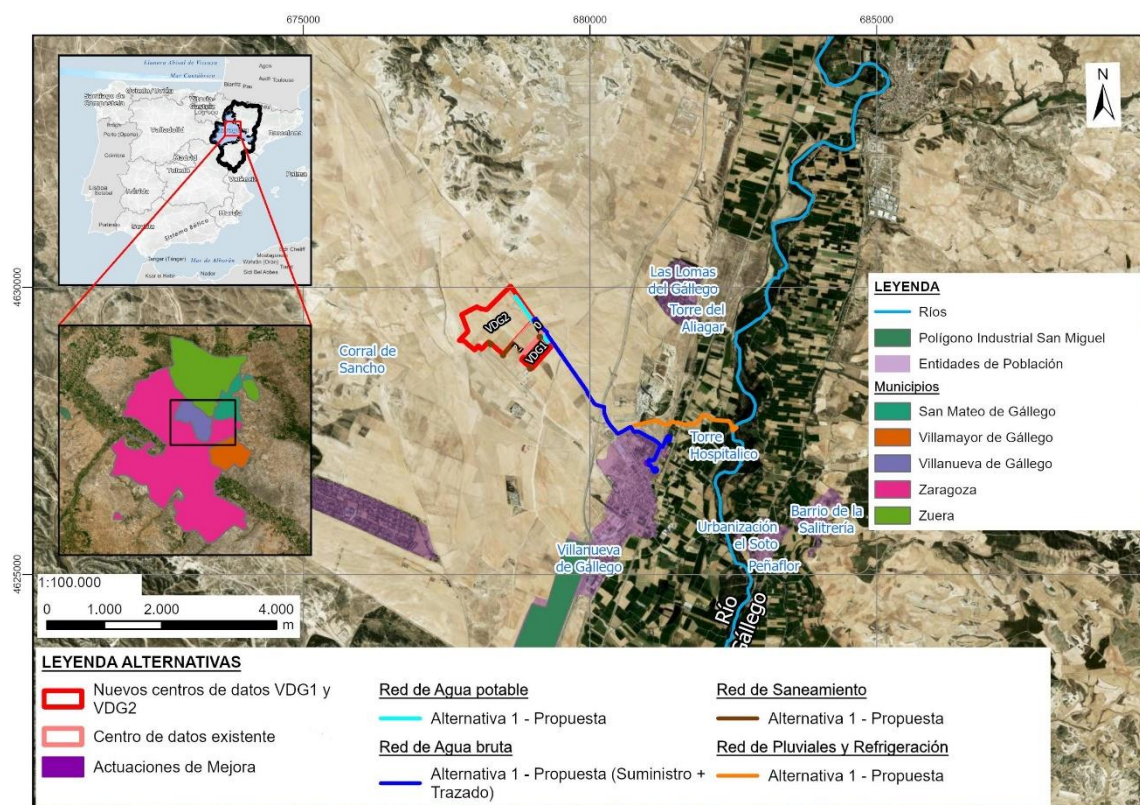
**Tabla 3.1-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.**

Límite cardinal	Tipo de coordenada	Coordenada
Norte	Y máxima	4.629.562,25
Sur	Y mínima	4.625.026,16
Este	X máxima	682.466,31
Oeste	X mínima	677.697,20

*Fuente: extraídas por AECOM de ArcGIS Pro a partir del diseño del Proyecto.*



**Figura 3.1-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN).**



## 3.2 Infraestructuras hidráulicas municipales

Durante el desarrollo del diseño del Proyecto en coordinación con las partes interesadas en materias de gestión del agua en el ámbito del municipio de Villanueva de Gállego, se han identificado y analizado las infraestructuras hidráulicas municipales disponibles que pudiesen dar servicio a los centros de datos de ADSS en el PITI.

Durante este proceso se identifican tanto infraestructuras existentes como proyectos de mejora, según se resume a continuación.

### 3.2.1 Infraestructuras existentes

En la actualidad, el municipio de Villanueva de Gállego se abastece de tres fuentes de agua:

- Suministro principal de tubería de Aguas de las Cuencas de España, S.A. (ACUAES) con agua potable. Esta tubería procede del este del municipio y conecta con las instalaciones locales de preparación del suministro potable al noreste de Villanueva de Gállego.
- Un pozo de agua subterránea existente utilizado como reserva en caso de fallo de la tubería ACUAES. El pozo se localiza a unos 100 m al sureste de las instalaciones local de preparación del suministro potable, con número de registro 2814-1-0033 en el Inventario de Puntos de Agua de la CHE<sup>7</sup>.
- Acequia de Candevania, para uso de riego. Esta acequia accede al municipio por el noreste en paralelo a la Carretera de Zuera y conecta con el pozo 2814-1-0033. Existe una balsa para riego junto al pozo que se nutre de esta acequia.
- Estas fuentes de suministro conectan con las instalaciones locales de preparación del suministro potable al noreste del municipio, que disponen de:
- Dos balsas de acumulación de agua bruta de 4.000 m<sup>3</sup> cada una. La primera balsa, situada al este de las instalaciones, puede recibir agua bruta procedente de la acequia de Candevania y del pozo de extracción, mientras que la balsa más occidental sólo recibe agua bruta del pozo;

<sup>7</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), (s.f.). Inventario de Puntos de Agua (I.P.A.). Disponible en: <https://w.chebro.es/inventario-de-puntos-de-agua> (Acceso: agosto 2024).

- Un depósito de agua potable con sistema de cloración y capacidad de 2.400 m<sup>3</sup>;
- Estación de tratamiento de agua potable (ETAP), con una capacidad de tratamiento de 6.000 m<sup>3</sup>/día;
- Sistema de bombeo equipado con 3 bombas de servicio más 1 de reserva con caudal nominal de 108 m<sup>3</sup>/h.

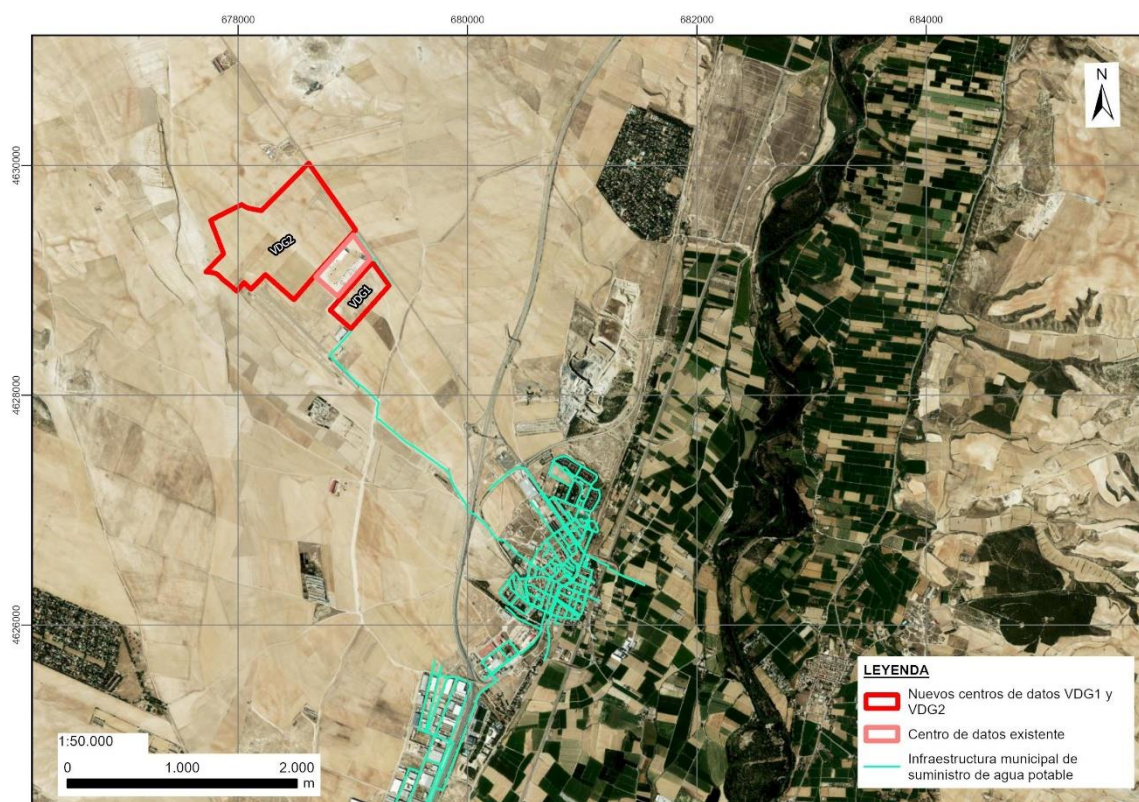
El agua potable suministrada vía tubería ACUAES o vía pozo y ETAP se acumula en el tanque de regulación, se bombea y se distribuye a la red de agua potable municipal. El agua bruta procedente de la acequia de Candevania y/o del pozo 2814-1-0033, cuando se usa, se bombea a las balsas de acumulación para su paso por la ETAP y, tras su tratamiento de potabilización, se acumula en el tanque de regulación para ser finalmente suministrada a la red de distribución municipal.

Anteriormente, Villanueva de Gállego se abastecía por medio del pozo de agua 2814-1-0033 y el canal de Candevania. El agua era sometida a tratamiento en la ETAP previa distribución por el municipio. Sin embargo, debido a problemas de calidad con el agua para el consumo, el abastecimiento de Villanueva de Gállego se realiza en la actualidad por medio de la tubería de ACUAES. Solo en caso de emergencia, cuando falla el suministro de ACUAES, el municipio utiliza agua bruta del pozo subterráneo que es tratada en la ETAP municipal antes de su distribución a la red municipal.

El esquema de la *Figura 3.2-1* ilustra la localización y flujo de aguas de las instalaciones municipales de suministro potable.

Para el suministro al PITI, existe una tubería de 315 mm de diámetro que conecta la red municipal de suministro potable con un sistema de bombeo intermedio que termina de impulsar el agua con la presión requerida hasta el PITI y el centro de datos existente a través de una tubería de 215 mm. El esquema de la *Figura 3.2-2* ilustra la estructura del suministro potable al PITI.

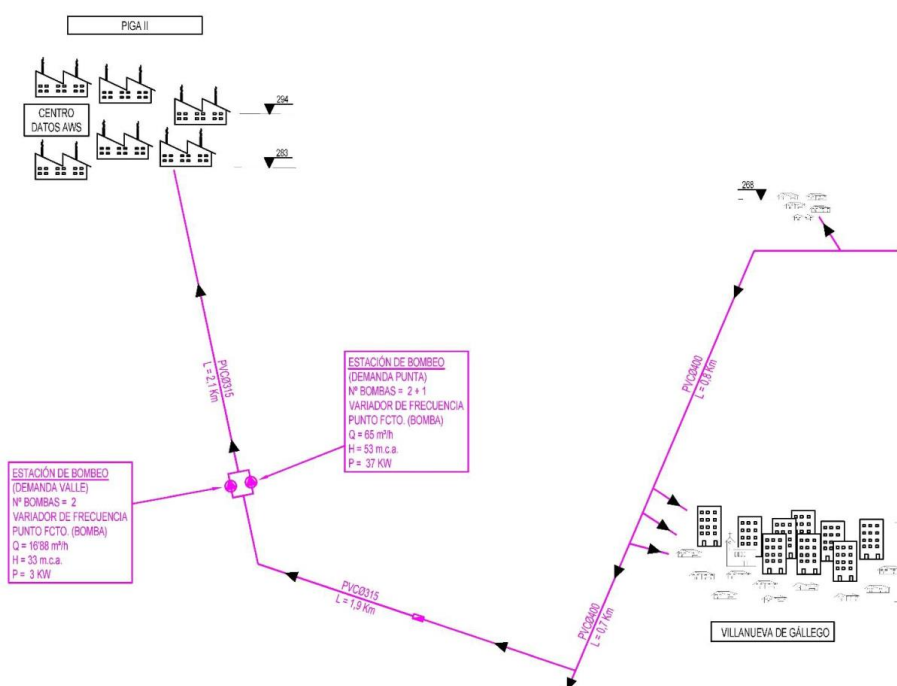
**Figura 3.2-1: Localización de la infraestructura municipal de suministro de agua potable. Fuente: Extraído de SyVA (2022)<sup>8</sup>.**



<sup>8</sup> Suelo y Vivienda de Aragón (SyVA), (2022). Informe Técnico Análisis de la Red de Abastecimiento de Agua de VdG (Zaragoza) y Propuesta de Actuaciones.



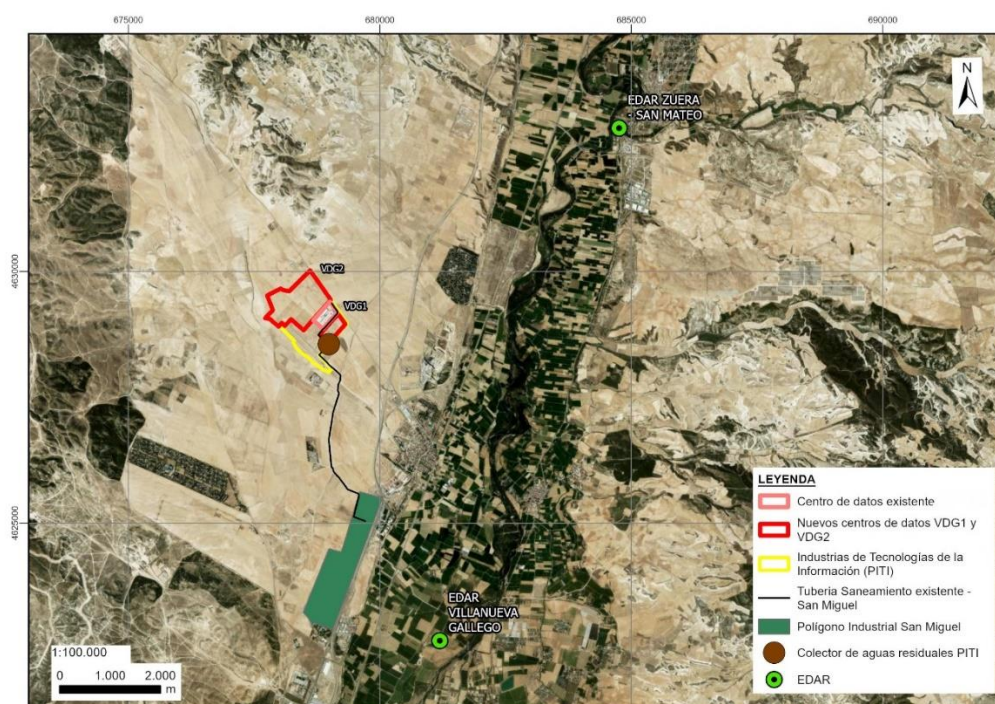
**Figura 3.2-2: Esquema del suministro potable al PITI y al centro de datos existente. Fuente: SyVA (2022).**



El PITI dispone en la actualidad de una red unitaria de descarga de aguas residuales y pluviales que recoge las aguas desde las parcelas y el viario del polígono y las conduce hacia la red municipal de aguas residuales a través de un colector de 800 mm de diámetro. Este colector parte en dirección sur desde el PITI hasta su conexión con la red municipal en el Polígono Industrial San Miguel, a unos 900 m al sureste del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. El agua residual es finalmente conducida a la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Villanueva de Gállego para su tratamiento y vertido, a unos 3 km al sur del núcleo urbano del municipio.

La *Figura 3.2-3* a continuación muestra el trazado del colector de aguas residuales del PITI, su conexión con la red municipal en el Polígono Industrial San Miguel, y la localización de la EDAR de Villanueva de Gállego.

**Figura 3.2-3: Colector de aguas residuales y pluviales del PITI, conexión con la red municipal en el Polígono Industrial San Miguel y localización de la EDAR de Villanueva de Gállego. Fuente: elaborada por AECOM a partir de datos del Proyecto Básico.**



## 3.2.2 Infraestructuras previstas por otros proyectos

### 3.2.2.1 Proyecto de Mejora del Abastecimiento de Villanueva de Gállego

Existe un Proyecto de Mejora del Abastecimiento<sup>9</sup> de Villanueva de Gállego en marcha promovido por Suelo y Vivienda de Aragón (SyVA) cuyo objeto es separar el suministro de la red potable municipal del suministro potable del PITI. Es decir, se establecería una conexión directa de las instalaciones locales de suministro potable con el PITI y el centro de datos de ADSS existente.

Esta conexión se realizará mediante una tubería de 400 mm procedente de un nuevo depósito de almacenamiento situado junto al existente en las instalaciones municipales de suministro potable. Este nuevo depósito sería alimentado por la tubería de suministro actualmente en servicio de ACUAES.

En concreto, el Proyecto de Mejora del Abastecimiento incluye los siguientes elementos hidráulicos principales, los cuales se ilustran en la *Figura 3.2-4*:

- Nuevo depósito de abastecimiento anexo al existente en las instalaciones municipales de suministro potable, con capacidad de 2.400 m<sup>3</sup>;
- Actualización del sistema de tuberías que suministran al depósito existente y proyectado;
- Nuevo edificio de bombeo, donde se alojarán las bombas que suministran al PITI y a la red de abastecimiento de Villanueva de Gállego. Junto al edificio de bombeo se proyecta una caseta de cloración;
- Conducción de impulsión 400 mm de diámetro hasta arqueta de conexión con la tubería que suministra actualmente al PITI;
- Arquetas para alojar ventosas, válvulas de corte, etc.

Con la infraestructura descrita se consigue independizar la tubería de aducción al PITI de las tuberías del casco urbano, construyendo una tubería nueva desde los depósitos municipales hasta la conexión de la nueva tubería construida durante el desarrollo del PIGA I, en la confluencia de las calles Colón y Agustina de Aragón.

Con ello se pretende dotar de una tubería de suministro de agua al futuro Polígono de Industrias de Tecnologías de la Información independiente de las tuberías de distribución de agua al pueblo. Así, el abastecimiento al pueblo y el abastecimiento al área industrial se realizan a través de diferentes conducciones.

En cuanto al bombeo del nuevo depósito el Proyecto de Mejora del Abastecimiento se contemplan tres bombeos independientes:

- Bombeo de invierno para el suministro de agua para consumo doméstico del PITI.
  - Se proponen dos bombas capaces de elevar cada una un caudal de 16,88 m<sup>3</sup>/h. Por lo tanto, el caudal total a suministrar por estas dos bombas será de 33,76 m<sup>3</sup>/h, caudal superior al necesario para poder almacenar el agua en el depósito del polígono durante 8 horas en periodo nocturno (30 m<sup>3</sup>/h).
  - Se instalará, además, una bomba de reserva de idénticas características a las dos anteriores.
- Bombeo de verano para el suministro de agua para consumo doméstico del PITI y consumo industrial de los centros de datos existentes y proyectados durante el periodo de refrigeración.
  - Se proponen dos bombas capaces de elevar cada una un caudal de 65 m<sup>3</sup>/h. Se instalará, además, una bomba de reserva de idénticas características a las dos anteriores. También se dejarán previstas las instalaciones para poder colocar una cuarta bomba.
- Bombeo a Villanueva de Gállego desde el nuevo depósito.
  - La finalidad de este bombeo es funcionar como alternativa al bombeo existente en el actual depósito. Su funcionamiento será esporádico, pudiendo estar motivado por la limpieza, reparación o mantenimiento del depósito existente, la parada temporal de las bombas existentes para mantenimiento o reparación, puesta en marcha programada para garantizar la operatividad de este bombeo, etc.

Actualmente en el depósito de Villanueva de Gállego hay un sistema de bombeo formado por cuatro bombas, tres para uso habitual más una de reserva. El punto de funcionamiento de dichas bombas es Q=108 m<sup>3</sup>/h, es decir, 3

<sup>9</sup> Suelo y Vivienda de Aragón (SyVA), (2024). Proyecto para Mejora del Sistema de Abastecimiento y Distribución de Agua de Villanueva de Gállego (Zaragoza).



$x \cdot 108 = 324 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $H=35,5 \text{ mca}$ ;  $P=15 \text{ kW}$ . Todas las bombas disponen de variador de frecuencia y su funcionamiento está condicionado a un transductor de presión instalado en la impulsión cuya consigna de tarado es de aproximadamente 30 mca. No obstante, para Villanueva de Gállego se ha estimado un caudal de 164,22  $\text{m}^3/\text{h}$ , valor que se adopta para este bombeo.

La solución propuesta es dos bombas capaces de elevar un caudal de 82,11  $\text{m}^3/\text{h}$ . cada una, a 35,5 mca, ambas con variador de frecuencia. Igualmente se propone instalar en la impulsión un transductor de presión cuya consigna de tarado es de aproximadamente 30 mca, si bien, deberá ajustarse con el funcionamiento del equipo.

Asimismo, se propone instalar un transductor de presión en la impulsión de manera que condicione el funcionamiento de las bombas para trabajar a 30 m.c.a. Tal como sucede en el bombeo actual, se propone instalar un calderín.

**Figura 3.2-4: Esquema del Proyecto de Mejora del Abastecimiento de SyVA. Fuente: SyVA (2024).**



### 3.2.2.2 Proyecto de Modificación del Proyecto de Urbanización del Polígono de industrias de Tecnologías de la Información

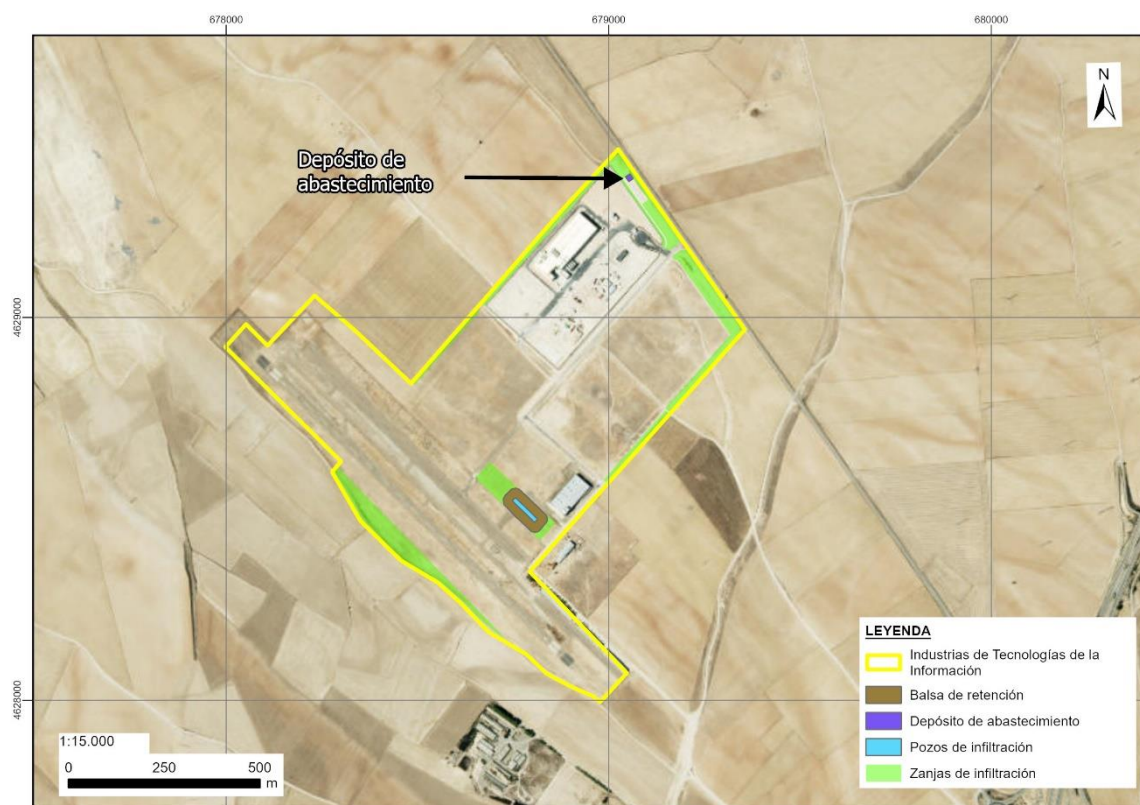
Existe un Proyecto de Urbanización<sup>10</sup> que modifica el PIGA I promovido por SyVA y que incluye una serie de actuaciones sobre la infraestructura hidráulica del PITI.

Según este proyecto, el suministro de agua al PITI será exclusivamente de la red municipal de Villanueva de Gállego. El suministro se realizará a través de la impulsión desde la nueva estación de bombeo realizada en el PIGA I hasta un nuevo depósito de regulación de 480  $\text{m}^3$  a instalarse junto a la carretera autonómica A-1102. A partir de este depósito se distribuye el agua por el polígono mediante un grupo de presión.

El depósito se instalará en un edificio que además albergará instalaciones auxiliares, incluyendo bombas dosificadoras de cloro, equipo de presión con 4 bombas centrífugas, estación de telemando y control y equipos auxiliares (calderín de presión, sondas de nivel, etc.).

<sup>10</sup> Susana Villar San Pío (VSP) y Suelo y Vivienda de Aragón (SyVA) (2023). Modificación N°1 del Plan de Interés General de Aragón para la Implantación de un Polígono de Industrias Tecnológicas de la Información en Villanueva de Gállego (Zaragoza). Proyecto de Urbanización.

**Figura 3.2-5: Actuaciones previstas sobre la infraestructura hidráulica del PITI. Fuente: SyVA (2024).**



La red de saneamiento de aguas residuales estará formada por el colector ya ejecutado con motivo del PIGA I y 4 colectores que recojan las futuras acometidas de las parcelas que no pueden verter al anterior que discurren bajo las calles A, B, y la zona de hangares asociadas al Sistema Aeronáutico presente en el PITI.

El sistema de pluviales planteado se basa en:

El sistema de aguas pluviales que se proyecta se basa en:

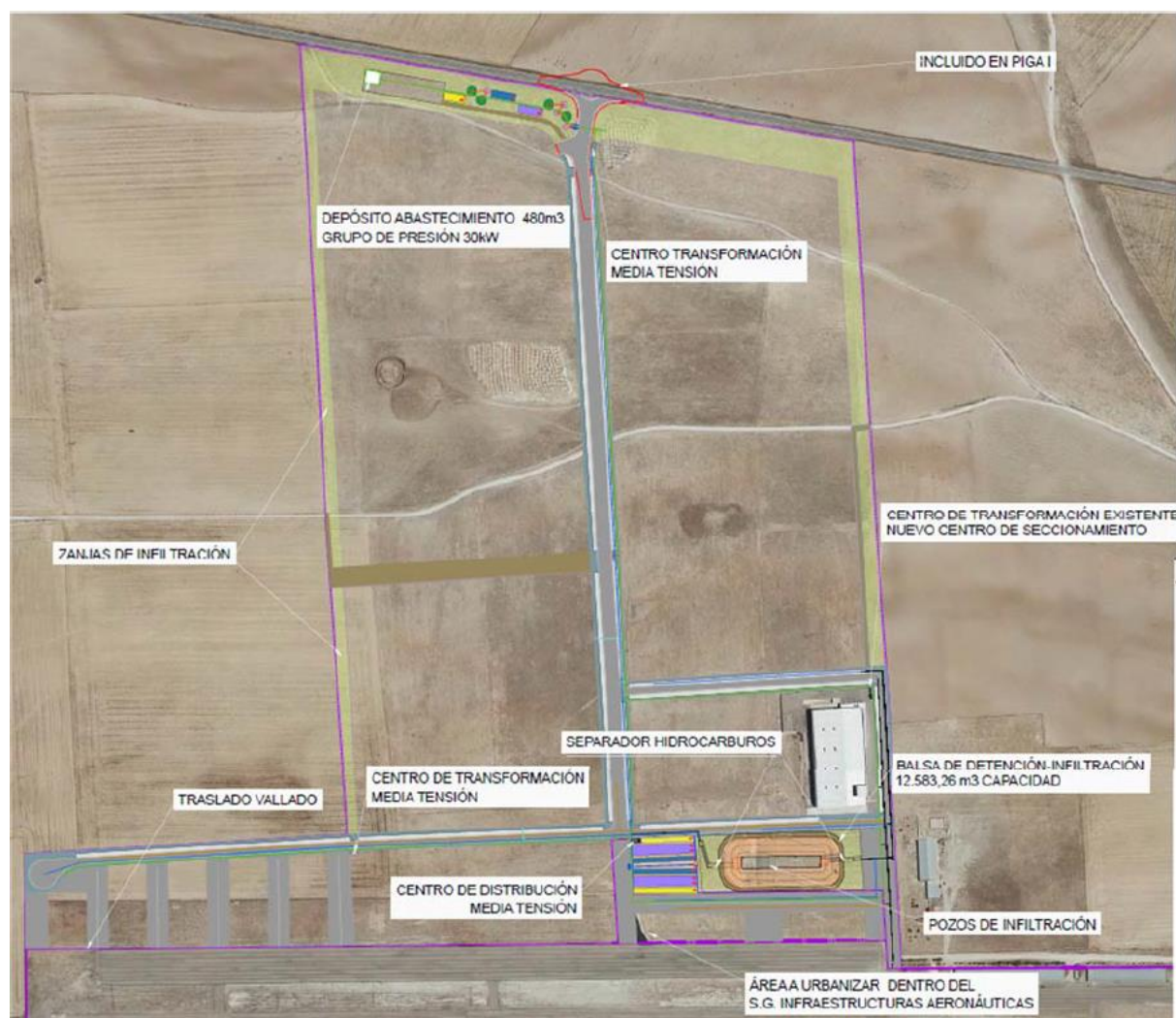
- Detención de las escorrentías exteriores al PITI para su infiltración en el terreno natural o desvío fuera de la zona urbanizada; y
- Red separativa de colectores para las aguas pluviales del interior de la urbanización, con balsa de detención – infiltración y sistema de pretratamiento previo consistente en reja de desbaste, arenero y depósito decantador de fangos y lodos y separador de hidrocarburos.

La balsa se instalará al sureste del PITI y se proyecta con unas dimensiones exteriores de 110 m por 50 m aproximadamente, con capacidad máxima de 10.102 m<sup>3</sup> para un calado de 3,72 m de profundidad. La infiltración se realiza por 4 pozos perforados en el fondo.

La *Figura 3.2-6* a continuación muestra los elementos principales que conforman este Proyecto de Modificación del Proyecto de Urbanización del PITI, incluyendo la infraestructura hidráulica.



**Figura 3.2-6: Detalle del plano nº 5 de Planta General del Proyecto de Modificación N°1 de Urbanización del PITI. Fuente: Villar San Pío, S., y SyVA (2023) <sup>11</sup>.**



### 3.3 Descripción técnica 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 el PITI, tanto el existente como los previstos a desarrollar en Villanueva de Gállego como parte de Expansión ZAZ (detalles adicionales sobre Expansión ZAZ y los antecedentes del Proyecto pueden consultarse en el *Apartado 1.4 “Antecedentes y justificación del Proyecto”*).

Las infraestructuras hidráulicas interiores de cada nuevo centro de datos se describen y evalúan medioambientalmente dentro de su correspondiente proceso de EIA, independiente del proceso de EIA para el que se prepara este EsiA (más detalles sobre la autorización ambiental del Proyecto y del resto de instalaciones de Expansión ZAZ pueden consultarse en el *Apartado 2.2 “Procedimiento Ambiental”*).

El Proyecto está conformado por las siguientes infraestructuras hidráulicas, las cuales se describen a lo largo de este apartado:

- Suministro de agua potable;
- Suministro de agua industrial de proceso;
- Vertido de aguas residuales sanitarias;
- Vertido de aguas pluviales y de proceso.

<sup>11</sup> Susana Villar San Pío (VSP) y Suelo y Vivienda de Aragón (SyVA) (2023). Modificación N°1 del Plan de Interés General de Aragón para la Implantación de un Polígono de Industrias Tecnológicas de la Información en Villanueva de Gállego (Zaragoza). Proyecto de Urbanización.

Además, para garantizar el correcto funcionamiento del suministro de agua a los Centros de Datos, se implementarán mejoras en las instalaciones municipales, las cuales estarán orientadas tanto al abastecimiento como a la modernización de dichos sistemas.

### 3.3.1 Red de abastecimiento de agua

Los centros de datos requieren de suministro de agua para uso doméstico y para uso industrial. En concreto, el uso industrial se refiere a la refrigeración de equipos.

A partir de los datos de demanda del *Apartado 3.2*, del análisis de infraestructuras hidráulicas disponibles y de las consultas con las partes interesadas en materia de gestión del agua, se propone utilizar por un lado la red municipal de suministro de agua potable y, por otro, construir pozos y una conducción independiente para el suministro exclusivo de agua de refrigeración para el proceso industrial de los centros de datos del PITI, tanto el existente como los proyectados VDG1 y VDG2.

La representación geográfica de las instalaciones que forman parte de la propuesta de suministro de aguas se ilustra en el *Plano 2.2 "Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua potable"* y *Plano 2.3 "Descripción del Proyecto: Propuesta de suministro de agua de refrigeración industrial"* del Aneo II "Planos".

#### 3.3.1.1 Suministro de agua potable

El suministro de agua potable se destinaría a satisfacer las demandas de agua para uso doméstico y para el sistema contraincendios de los centros de datos de ADSS en el PITI.

La solución adoptada consiste en la utilización de las infraestructuras municipales de suministro de agua potable, tanto las existentes en la actualidad como las previstas en el Proyecto de Mejora del Abastecimiento de SyVA, y que suministran al centro de datos existente y al resto de instalaciones del PITI.

Como resultado, se requiere únicamente de la construcción de dos conducciones y acometidas que, partiendo del grupo de presión previsto en el proyecto de SyVA, localizado junto a la carretera autonómica A-1102, abastecen a los centros de datos VDG1 y VDG2.

Las características de las impulsiones previstas son las siguientes:

**Tabla 3.3-1. Características de las conducciones de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, Proyecto Básico.**

CENTRO DE DATOS	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL
VDG1	140	50	PEAD
VDG2	697	90	PEAD

Por consiguiente, no se incluyen actuaciones en el presente proyecto en relación con el abastecimiento de agua potable, ya que las mismas se encuentran incluidas en otros proyectos. Pero cabe indicar que el agua industrial aportada al Centro de Datos, cuyas características se indican en el apartado siguiente, tiene carácter potable, por lo que puede utilizarse para tal fin constituyendo un suministro de reserva del sistema principal expuesto anteriormente.

Detalles descriptivos adicionales de las infraestructuras municipales de suministro existentes y previstas se aportan en el *Apartado 3.2*.

#### 3.3.1.2 Suministro de agua de proceso

Se propone el uso de dos fuentes de suministro de manera conjunta para suministrar la demanda de agua prevista en el proceso de refrigeración de los centros de datos de ADSS en el PITI, así como del existente, durante la temporada de refrigeración (durante y en las proximidades de la época estival).

A continuación, se describen las fuentes de agua para uso industrial para abastecer la demanda esperada en el proceso de refrigeración de los nuevos Centros de Datos y el existente.



### 3.3.1.2.1 Agua bruta de pozos subterráneos

Se propone construir un nuevo pozo junto al pozo municipal existente (1+1) de forma que el nuevo se utilice para abastecimiento regular y el existente como abastecimiento de emergencia en caso de fallo del bombeo del pozo principal (ver detalles sobre el pozo existente en el Apartado 3.2.1).

El caudal diario disponible para estos pozos en base a mediciones hechas sobre el pozo existente se sitúa entre 2.760 a 3.000m<sup>3</sup>/día.

Este caudal es en base a la información facilitada por el Ayuntamiento de los sondeos realizados en 1981. Una vez confirmada la disponibilidad de caudal el Ayuntamiento de Villanueva de Gállego realizará la solicitud de la concesión de dichos pozos, ya que se ha conocido que el pozo existente no aparece documentado en el registro de aguas de la CHE.

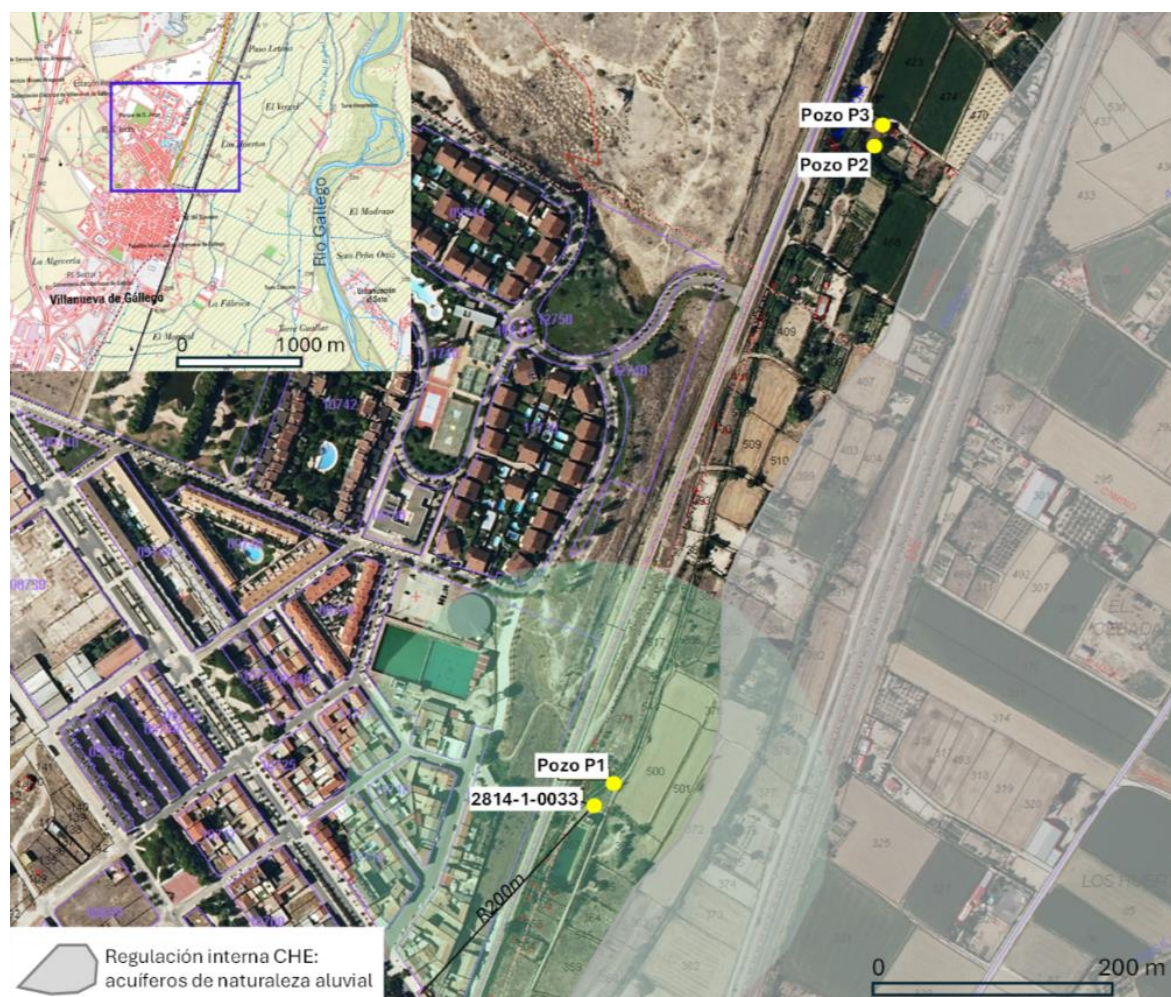
Adicionalmente se propone construir dos nuevos pozos (1+1) como refuerzo del abastecimiento actual, uno para el abastecimiento común y otro de emergencia en caso de fallo del bombeo del pozo principal. En este caso se está a la espera de realizar la solicitud de perforación de los nuevos pozos.

Los caudales disponibles por estos pozos se encuentran pendientes hasta realizar las pruebas de bombeo.

Las coordenadas de estos pozos referenciados en UTM – 30X son:

- Pozo 1: X: 681153, Y: 4626839
- Pozo 2: X: 681368, Y: 4627375
- Pozo 3: X: 681362, Y: 4627357

**Figura 3.3-1: Ubicación de pozos propuestos. Fuente: AECOM, Proyecto Básico**

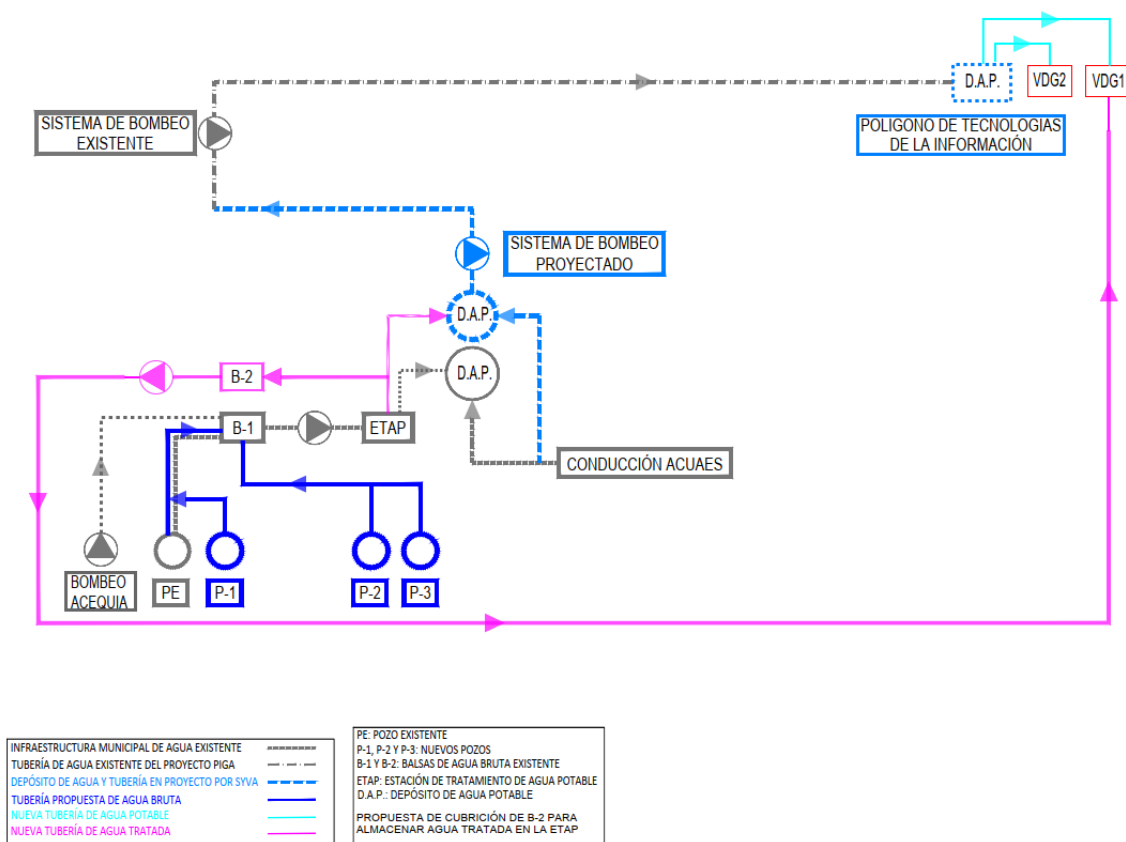


La infraestructura requerida se indica a continuación:

- Nuevas conducciones desde el pozo existente y los pozos nuevos hasta el primer embalse existente.
- Tratamiento del agua bruta almacenada en el embalse existente en la ETAP municipal existente, de modo que el agua bruta reciba un pretratamiento en las instalaciones municipales antes de ser bombeada a los Campus. Esta solución aprovecha instalaciones que actualmente se encuentran en desuso y suministra agua de mayor calidad evitando problemas en el funcionamiento de la red de abastecimiento por posibles depósitos de cal en tuberías, válvulas, etc.
- Adecuación del segundo depósito existente para almacenar agua tratada. Será necesario tapar el depósito y eliminar las grietas en las paredes del mismo.
- Nuevo sistema de bombeo que se implementará en las instalaciones municipales para bombear el agua ya tratada hasta las instalaciones del Centro de Datos;
- Nueva tubería de 3,9 km de longitud desde la nueva estación de bombeo hasta las instalaciones del Centro de Datos que discurre paralela a la carretera A-1102.

La siguiente imagen muestra el esquema hidráulico de la solución propuesta:

**Figura 3.3-2. Diagrama de suministro de agua industrial. Fuente: AECOM, Proyecto Básico**



Las características de las infraestructuras previstas se indican a continuación, haciendo la salvedad de que se trata de valores aproximados ya que en la fase actual del proyecto quedan algunos parámetros por fijar.

#### POZO P1

Profundidad de la bomba ..... 100 m  
 Capacidad de la bomba ..... 34,7 l/s  
 Potencia aproximada ..... 60 Kw

#### POZOS P2, P3 (valores unitarios)

Profundidad de la bomba ..... 100 m  
 Capacidad de la bomba ..... 34,7 l/s  
 Potencia aprox. .... 60 kW

### IMPULSIÓN POZO P1 A Balsa Este

Diámetro .....	200 mm
Caudal .....	34,7 l/s
Material .....	Fundición dúctil
Longitud .....	168 m

### IMPULSIÓN POZOS P2 Y P3 A Balsa Este

Diámetro .....	200 mm
Caudal .....	34,7 l/s
Material .....	Fundición dúctil
Longitud .....	251 m

### BOMBEO GENERAL Balsa Oeste a Centro de Datos

Caudal .....	69,4 l/s
Potencia aprox.....	65 kW
Variador de frecuencia .....	SI

### IMPULSIÓN GENERAL Balsa Oeste a Centro de Datos

Diámetro .....	315 mm
Caudal .....	69,4 l/s
Material .....	Fundición dúctil
Longitud .....	3968 m

La configuración expuesta queda reflejada en el esquema de la Figura 3.3-2 la cual representa los elementos principales y flujos de agua desde la fuente de suministro hasta su destino en los nuevos centros de datos del PITI.

#### 3.3.1.2.2 Agua Potable Municipal

Para el suministro de agua industrial mediante el suministro municipal se usará la infraestructura existente reforzada con la nueva infraestructura a construir por Suelo y Vivienda de Aragón descrita en los apartados previos.

Del análisis de la capacidad de la infraestructura existente se deduce que no es necesario realizar ninguna mejora adicional.

Únicamente se contempla una nueva tubería de suministro a VDG1 que será conectada a la tubería de salida del depósito del Polígono de Tecnologías de la Información para garantizar el suministro del uso industrial.

La conducción prevista tendrá un diámetro de 250 mm y una longitud de 167 m.

## 3.3.2 Red de saneamiento

Los centros de datos requieren de vertido de aguas residuales domésticas resultantes del uso sanitario, aguas de proceso industrial procedentes de la refrigeración de equipos y alivio de aguas pluviales.

Se propone verter por un lado las aguas residuales domésticas a la red municipal y, por otro, construir una conducción independiente para el uso exclusivo de los centros de datos del PITI, tanto el existente como los proyectados VDG1 y VDG2, para la descarga conjunta de aguas de refrigeración y pluviales.

La representación geográfica de las instalaciones que forman parte de la propuesta de vertido de aguas sanitarias y pluviales y refrigeración se ilustran en el *Plano 2.4 “Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas residuales sanitarias”* y *Plano 2.5 “Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas pluviales y de refrigeración”* del Anejo II “Planos”.

### 3.3.2.1 Red de aguas residuales domésticas

Para el vertido de aguas residuales sanitarias de los dos centros de datos de ADSS, se propone la conexión a la red de aguas residuales del PITI, actualmente en construcción. Esta red de aguas residuales conecta aguas abajo



con el colector combinado existente PIGA I - RC 800mm. Este colector conecta con la red municipal en las inmediaciones del Polígono Industrial de San Miguel y finaliza en la EDAR de Villanueva de Gállego.

Para ello se contemplan tres acometidas a la red de saneamiento.

3.3.2.2 Red de aguas pluviales, rechazo de ósmosis y pretratamiento

El vertido conjunto de aguas pluviales, caudales del rechazo del tratamiento de ósmosis inversa y pre-tratamiento de ultrafiltración (agua para refrigeración de equipos) se proyecta mediante la construcción de una tubería para descargar en un punto de vertido en el Río Gállego mediante un colector de 4,8 km de longitud.

Se trata de un tubo de hormigón armado de 1 m de diámetro, que parte del límite de la parcela del centro de datos, entroncando con la red interior, y discurre sensiblemente en paralelo a la impulsión de agua industrial descrita anteriormente.

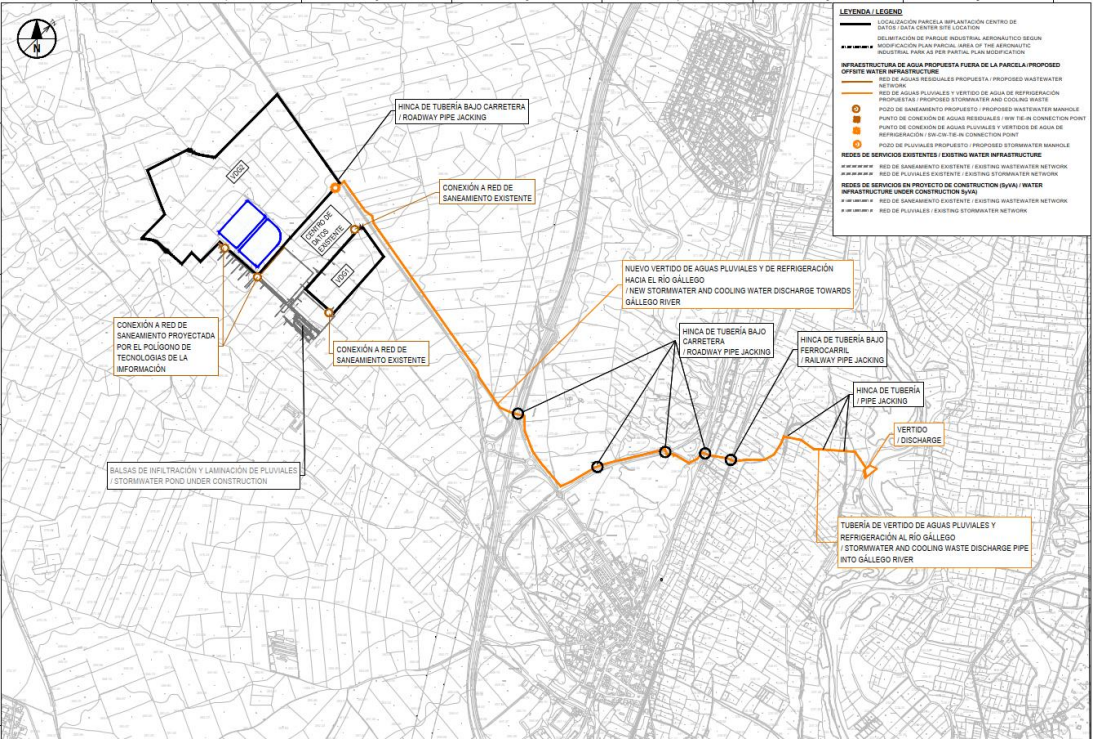
En el pozo 10, a 581 m del origen, se aumenta el diámetro del colector hasta 1.200 mm.

Antes de la hinka de la N-330A, la traza se separa de la impulsión, sigue en paralelo a la carretera y la cruza en hinka (PK aprox. 3+400). Desde aquí el trazado continúa en dirección este cruzando sucesivamente la antigua N-330A (hoy calle municipal) y el ferrocarril (en hinka PK aprox.3+900). Desde aquí se atraviesan campos de cultivo y varias acequias. El colector termina en la proximidad del río Gállego, añadiendo un tramo de excavación de 130 m para facilitar el desagüe al río.

Esta excavación previa al vertido permite conducir las aguas pluviales y de refrigeración industrial hasta el nivel máximo del río Gállego.

Se dispondrá en la parcela del centro de datos de una balsa de laminación de avenidas que limitará el caudal pluvial aportante al colector a un máximo de 1,2 m³/s. Incluyendo el retorno industrial, el colector se dimensiona para transportar un caudal máximo de 1,25 m³/s.

Figura 3.3-3: Colector de pluviales y rechazo de refrigeración. Colector al río Gállego. Fuente: AECOM, Proyecto Básico



Los datos principales del colector se indican a continuación.

Diámetro .....	1,00-1,2 m
Longitud .....	4.888 m
Material .....	Hormigón armado
Caudal (m³/s) .....	1,25

El trazado de la nueva tubería de vertido de aguas pluviales y de refrigeración y la localización aproximada de los puntos de descarga en el Río Gállego se ilustra en el *Plano 2.5 "Descripción del Proyecto: Propuesta de descarga de aguas pluviales y de refrigeración"* del Anejo II "Planos".

### 3.3.3 Mejora en Instalaciones Municipales

De las conversaciones con las partes interesadas en el transcurso de los estudios de viabilidad y diseño conceptual, han surgido una serie de actuaciones de mejora que se consideran necesarias en las instalaciones municipales para el suministro de agua al Centro de Datos. Siendo estas actuaciones requeridas como parte del Proyecto, se describen en este apartado, pero no son el objeto de evaluación de este EslA.

#### En la Zona de los depósitos

- Acondicionamiento de todo el ámbito de instalaciones municipales, eliminando el fibrocemento de la zona, acondicionando locales, vestuarios, taller, almacenes y realizando las soleras exteriores en hormigón.
- Se colocarán contadores en las tuberías de ACUAES y en todas las salidas principales para poder totalizar y controlar sectores.
- Soterramiento de la línea aérea que discurre por encima de los depósitos y de las líneas de BT que bajan a las bombas de los pozos.
- Cierre perimetral de la Planta, elevación de muro existente, realización de nuevos muros. Estudio de accesos para camiones de mantenimiento.
- Instalación de iluminación exterior.
- Eliminación de cubiertas de Uralita en nave de la Planta, retirada de filtros obsoletos tanto interiores como exteriores para reutilizar las naves ahora sin ningún uso posible.
- Acondicionamiento de accesos y formas para la retirada de bombas averiadas tanto en balsa de agua bruta como en nueva balsa.
- Vaciado de balsas de agua bruta y llenado de agua de pozo: cambio de una de las balsas de agua tratada, realizando una cubierta y colocando placas solares en esa cubierta. Se sustituirán las llaves defectuosas y tuberías de fibrocemento.
- Sistema de telecontrol, revisión y gestión de los sensores, contadores, presiones, etc.
- Adecuación de arquetas para correcto mantenimiento.
- Impermeabilización de balsa redonda cuanto esté construida la nueva balsa, retirada de tuberías y motores en desuso.
- Impermeabilización del depósito existente.
- Automatización del llenado balsas agua bruta de la acequia.
- Retirada de bombas averiadas.
- Modificación de tuberías para llenar la balsa nueva con producción de la acequia y posibilidad de trasvase de agua entre balsas de agua bruta.
- Colocación de turbidímetros en el llenado de balsas.
- Redacción de proyecto de construcción de balsa nueva.
- Limpieza de balsas.
- Reparación del muro que separa las dos balsas.

#### En la Zona del pozo

- Colocación de sistema de elevación automático con corriente mediante autotransformador a 400v.
- Demolición de edificio existente y nueva caseta de bombeo
- Reforma para conducción a través de los filtros en continuo. Tratamiento ETAP para eliminar el mejillón cebra
- Adecuación al Plan de ordenación urbanística.
- Realización de nuevo sondeo junto al antiguo pozo, y posible adición de un pequeño depósito de impulsión de agua de pozo, conexión de suministro eléctrico, y cuadro automatizado en caseta.
- Revisión del acceso a camiones grúa para mantenimiento.
- Colocación de descalcificadora.

#### Otros

- Realizar la renovación de los tramos iniciales de la salida de los depósitos de la arteria principal de PVC de 400, adecuación de la arqueta de bifurcación de esta tubería y todo el entorno, sustitución de las tuberías de fibrocemento por PVC.



### 3.3.4 Instalaciones auxiliares

#### 3.3.4.1 Red de suministro eléctrico

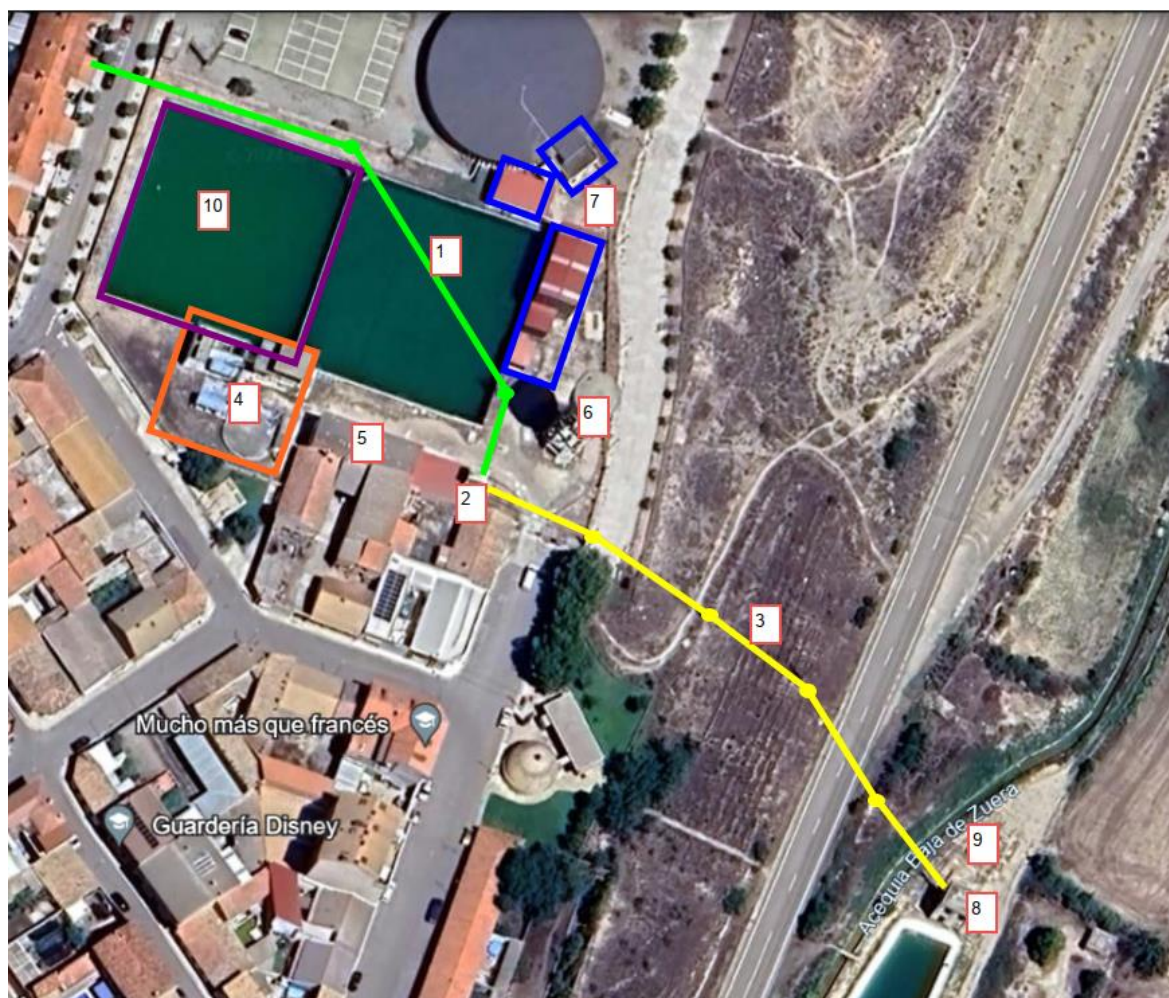
Tanto la zona de las Instalaciones de Agua Municipales, como la zona de la Acequia Candevania y la zona de los Pozos en la misma zona, vienen alimentados desde el Centro de Transformación (CT), ubicado dentro de la zona de las Instalaciones de Agua Municipales.

Este CT viene alimentado por medio de una acometida aérea en Media Tensión (MT), soportada mediante torres eléctricas que discurren por encima de las balsas.

##### 3.3.4.1.1 Propuesta de mejora de las instalaciones

A continuación, se ubican las zonas a mejorar, para identificar de forma clara la propuesta presentada:

**Figura 3.3-4: Plano de ubicación de la mejora en las instalaciones**



1. Acometida aérea en Alta Tensión. Según solicitud del Ayuntamiento de Villanueva de Gállego se propone el desmantelamiento de la línea aérea existente de Alta Tensión que discurre por encima de las balsas y su soterramiento. El nuevo trazado será estudiado y acordado con la compañía suministradora (ENDESA) en fases posteriores.
2. Centro de Transformación. Se propone la mejora/reemplazo de unos equipos muy antiguos y obsoletos de hace 50 años, por un nuevo Centro de Transformación (CT) y Cuadro General de Distribución (CGD), incluyendo un Grupo Electrónico (GE) de emergencia que aseguraría el suministro en caso de fallo de la acometida eléctrica o del CT.  
El nuevo CGD incluirá la alimentación a las bombas de los nuevos pozos y balsas descritos en el siguiente apartado.
3. Alimentación eléctrica aérea en Baja Tensión a la caseta de la zona de la Acequia Candevania, que alimenta las bombas de la balsa y las bombas sumergidas del pozo existente. Se propone el desmantelamiento de esta línea aérea y el soterramiento de este cableado, que se deberá coordinar con el plan de desarrollo del

parque en la zona por parte del Ayuntamiento. El Ayuntamiento deberá proporcionar la información de este plan de desarrollo para ver sus afecciones al soterramiento. Del mismo modo, se deberá coordinar el trabajo de soterramiento con el gobierno de Aragón el cruce de la carretera.

4. Estas edificaciones y equipamientos serán desmantelados, y en su lugar se edificará la zona de oficinas, baños y vestuarios de acuerdo con el diseño propuesto por el equipo de arquitectura. Los edificios contarán con todas las instalaciones para su correcto funcionamiento y en cumplimiento con la normativa. En fases posteriores deberá realizarse el diseño en detalle de estas instalaciones y se deberá comprobar si el estado y capacidad de las acometidas existentes de agua potable y saneamiento son adecuados para las nuevas demandas.
5. La zona de almacén se mejorará con las necesidades de iluminación, tomas de fuerza y ventilación necesarias.
6. No se plantea el desmantelamiento del depósito elevado de agua actual, por lo que el pararrayos se mantendrá en su ubicación actual, asumiendo que funciona adecuadamente.
7. Estas edificaciones se consideran en buen estado.
8. Caseta de bombas de la acequia. Se propone el reemplazo de todas las instalaciones, incluyendo los cuadros de alimentación eléctrica para estandarizar la tensión eléctrica a 230V/400V, incluidas las bombas correspondientes para la balsa de la acequia.
9. Se propone alimentar las bombas de los nuevos pozos propuestos, desde el cuadro eléctrico de la caseta, por lo que se deberá ampliar el cuadro eléctrico o añadir/reemplazar por uno nuevo si la capacidad del existente no es suficiente.
10. Instalación de placas fotovoltaicas para autoconsumo y conexión para devolución a la red, sobre la cubierta de la balsa.

#### **3.3.4.1.2 Suministro de alimentación de los nuevos pozos y balsas**

Se instalará un nuevo suministro eléctrico para cada uno de los nuevos pozos. A continuación, se muestra el plano con las ubicaciones y la infraestructura necesaria para el correcto suministro.

**Figura 3.3-5: Plano ubicación alimentación nuevos pozos y balsas**



1. El Centro de Transformación ubicado en la zona de las Instalaciones de Agua Municipales (IAM) alimenta los equipos de bombeo de la zona de la acequia y el pozo y los edificios de las IAM.
2. El suministro eléctrico en Baja Tensión que alimenta la caseta de la acequia y el pozo existente ahora aéreo será desmantelado y será soterrado. Las canalizaciones seguirán el mismo trazado de la red de agua.
3. La caseta de bombas de la zona de la acequia seguirá alimentando las bombas de la balsa y del pozo. Se propone alimentar las nuevas bombas (4), (7) y (8) desde el cuadro de alimentación de la caseta.
4. El pozo contiene una bomba sumergida a 100m de profundidad.
5. Nuevo pozo propuesto. Se alimentará desde el cuadro eléctrico de la caseta de la acequia.
6. Trazado canalización de suministro eléctrico a los nuevos pozos propuestos. Se propone que la zanja con la acometida eléctrica discorra por la misma ruta que la red de tuberías.
7. Nuevo pozo propuesto. Se alimentará desde el cuadro eléctrico de la caseta de la acequia.
8. Nueva bomba sumergida. Se alimentará desde el mismo cuadro eléctrico de la ETAP, que alimenta las antiguas bombas substituidas.

El nuevo equipamiento se alimentará de las instalaciones eléctricas existentes. Se ha considerado una alimentación eléctrica para tres equipos de bombeo de agua de 60 kW, 60 kW y 65 kW. Además, para los nuevos edificios a realizar (CT, CGBT, GE, oficinas, vestuarios, bombas zona acequia, etc.) se ha estimado una potencia de 100 W/m<sup>2</sup> con una superficie aproximada de 200 m<sup>2</sup>.

Se ha previsto la instalación de un transformador de 800 kVA. En caso de no tener suficiente capacidad para poder alimentar los nuevos equipos, se solicitará una nueva acometida eléctrica a la compañía suministradora ENDESA.



### 3.3.4.2 Sistema de comunicaciones

El Sistema de Comunicaciones de los nuevos equipos, se conectará a la red de fibra existente de las Instalaciones de Agua Municipales (IAM). En el caso de no tener la suficiente capacidad se solicitará nueva acometida a la compañía suministradora.

El Ayuntamiento deberá confirmar la existencia de cable de fibra óptica en la zona de la Acequia, para comunicación con el sistema de BMS. De no ser así se incluirá una conexión de datos desde las Instalaciones de Agua Municipales (IAM).

Para la monitorización y el control de los equipos se ha considerado una comunicación directa entre los equipos de bombeo y el campus de AWS a través de una nueva red enterrada de fibra óptica que discurrirá paralela a la red de agua.

Los nuevos edificios a realizar (CT, CGBT, GE, oficinas, vestuarios, bombas zona acequia, etc.) dispondrán de instalaciones de telecomunicaciones (datos y telefonía) dimensionadas en fases posteriores según requerimientos del ayuntamiento y normativa vigente.

### 3.3.4.3 Instalaciones de fontanería y saneamiento

Los nuevos edificios a realizar (CT, CGBT, GE, oficinas, vestuarios, bombas zona acequia, etc.) dispondrán de las instalaciones de fontanería y saneamiento dimensionadas en fases posteriores según requerimientos del ayuntamiento y normativa vigente. También se estudiará la necesidad de instalar un lavajos en la caseta de cloro ya que actualmente no existe.

### 3.3.4.4 Instalaciones climatización y ventilación

Los nuevos edificios a realizar (CT, CGBT, GE, oficinas, vestuarios, bombas zona acequia, etc.) dispondrán de instalaciones de climatización y ventilación dimensionadas en fases posteriores según requerimientos del ayuntamiento y normativa vigente.

## 3.3.5 Descripción de zanjas y pozos

Dado que no se dispone en esta fase de un informe geotécnico detallado de las trazas, se ha realizado el prediseño con unos taludes tipo 2V/1H. Esto se considera del lado de la seguridad por lo que respecta a volumen de excavaciones, dado que se dispone de otros proyectos en la zona donde se va a taludes incluso más verticales. Sin embargo, dado que la zona cubierta por las conducciones es extensa, todos los tramos habrán de ser particularizados 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

Estos materiales serán objeto de revisión en fases posteriores del proyecto.

Independientemente de las secciones en zanja, se atravesarán diversas vías de comunicación cuyo cruce debe realizarse en hinca.

Se ha previsto en todos los casos hincas de tubo de hormigón armado de 1.000 mm de diámetro. Las zonas de hinca son las siguientes:

Carretera Autonómica A-1102..... Doble hinca DN 1.000 mm  
Autovía A-23..... Doble hinca DN 1.000 mm  
Carretera N-330a (1)..... Hinca DN 1.000 mm  
Carretera N-330a (2)..... Hinca DN 1.000 mm  
Ferrocarril..... Hinca 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

### 3.3.6 Volúmenes de excavación estimados

A continuación, se incluye una tabla con el resumen de excavación, obtenido de acuerdo con los criterios indicados anteriormente.

Cabe destacar que estos valores constituyen la estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite.

**Tabla 3.3-2. Estimación del volumen de excavación requerido. Fuente: AECOM, 2024.**

CONDUCCIÓN	LONGITUD (m)	Sección (m2)	VOL. EXCAVACIÓN (m³)
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 Hinca bajo infraestructuras existentes	280	12,5	3.500
<b>TOTAL</b>			<b>75.940</b>

### 3.3.7 Volúmenes de demoliciones estimados

A continuación, se incluye el resumen de demolición de firmes. Cabe destacar que estos valores constituyen la estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite.

**Tabla 3.3-3. Estimación del volumen de demolición requerido. Fuente: AECOM, 2024.**

CONDUCCIÓN	VOL. DEMOLICIÓN (m³)
BALSA OESTE-POLÍGONO INDUSTRIAL	36
COLECTOR DE PLUVIALES Y RETORNO INDUSTRIAL	40
TOTAL DEMOLICIÓN FIRMES	76

A continuación, se incluye el resumen de demolición de edificaciones en instalaciones municipales (a una ratio de 0,4 m³/m²).

**Tabla 3.3-4. Estimación del volumen de demolición requerido en las edificaciones de las instalaciones municipales. Fuente: AECOM, 2024.**

ELEMENTO	SUPERFICIE (m²)	VOL. DEMOLICIÓN (m³)
EDIFICIO	85	35
EDIFICIO	20	8
EDIFICIO	95	38
EDIFICIO	18	7,2
CASETA ELÉCTRICA Y TRANSFORMADOR	120	48
EDIFICIO COCHERAS	80	32
TOTAL	418	167.2

## 3.4 Planificación de la ejecución del Proyecto

Según la planificación ilustrada en la *Figura 3.4-1*, se estima que la ejecución de los trabajos constructivos necesarios para la implementación del Proyecto tendrá una duración de 18 meses, iniciando en noviembre de 2025 y finalizando en marzo de 2027.

Las actividades constructivas planificadas se describen en mayor detalle en el *Apartado 3.5*.

Figura 3.4-1: Planificación preliminar de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, al nivel de detalle que permite el Proyecto Básico.

HITOS	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Estimación total																			
<b>Actividades Generales:</b> -Aprobación del Plan de Seguridad y Apertura del Lugar de Trabajo. -Gestión de permisos.																			
<b>Infraestructura de suministro de agua:</b> -Instalación de tuberías y equipos hidráulicos. -Excavación de zanjas y reposición de pavimento																			
<b>Infraestructura de descarga de aguas residuales:</b> -Excavación de zanjas y colocación de tuberías. -Instalación de equipos hidráulicos.																			
<b>Infraestructura de descarga de aguas pluviales e industriales:</b> -Excavación y preparación del área de trabajo. -Instalación de tuberías y equipos hidráulicos.																			
<b>Estación/es de bombeo:</b> -Construcción de cimentación, encofrado de muros y losas de hormigón. -Instalación de equipos hidráulicos. -Trabajos eléctricos y sistema de comunicación.																			
<b>Actividades finales:</b> -Conexión de agua al Datacenter. -Pruebas finales y puesta en servicio.																			

Fuente: estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite

## 3.5 Construcción del Proyecto

En este apartado se describen los métodos y técnicas que se emplearán en la fase de construcción del Proyecto, incluyendo los criterios previos considerados para el desarrollo de los trabajos.

### 3.5.1 Fase previa a la ejecución de la obra

#### 3.5.1.1 Obtención de información relevante para el diseño

En la fase previa a la ejecución de las obras, es esencial recopilar la información relevante para el diseño de la infraestructura. Para este caso, se han considerado los siguientes factores:

- **Topografía:** esta se obtiene mediante un vuelo fotogramétrico.
- **Geología y Geotecnia:** se obtiene a partir de la información disponible y una campaña geotécnica en la localización del Proyecto.
- **Servicios y estructuras afectados:** evaluación de las infraestructuras existentes de gas y electricidad puesto que según la estructuras y servicios que puedan verse afectados, las distancias mínimas de cruce o paralelismo inducirán unas u otras restricciones al trazado.
- **Afección a infraestructuras de transporte:** puesto que resulta de especial relevancia cuando se trata de infraestructuras de carácter Nacional o Autonómica.
- **Condicionantes relacionados con el medio ambiente:** es imprescindible atender a las restricciones ambientales derivadas de la existencia de hábitats protegidos u otras figuras de protección, presencia de especies vulnerables, entre otros.
- **Propiedad de los terrenos y tramitación de permisos:** cabe priorizar la menor afectación posible a terrenos de particulares, o evitar la generación servidumbres, ya que dichas situaciones supondrán la tramitación de permisos y/o realizar expropiaciones para la posterior ejecución de la obra.

Para realizar el diseño, es necesario disponer de la sección tipo del proyecto, que incluye las características de la zanja donde se ubicará la instalación. Esta sección se proyecta de acuerdo con los criterios de diseño específicos indicados por el equipo hidráulico.

En base en la información anterior, y considerando las características del terreno, el medio natural, las restricciones normativas, y las infraestructuras existentes, se procederá a proyectar el trazado de las infraestructuras hidráulicas. El trazado final será desarrollado en la fase de construcción del proyecto.

#### 3.5.1.2 Obtención de permisos

Para la construcción de las infraestructuras hidráulicas se intentará llegar a un acuerdo amistoso con los propietarios de los terrenos, previo al trámite de expropiación. Este enfoque tiene como objetivo principal mejorar la aceptación social del proyecto y minimizar posibles conflictos.

También se intentará alcanzar un acuerdo amistoso para la construcción de caminos de acceso, atendiendo a las necesidades e intereses de los propietarios, siempre que no se pueda acceder directamente desde la red de carreteras o caminos rurales existentes.

En cuanto a la instalación, se prepararán los documentos necesarios, como formularios, archivos, esquemas/dibujos e informes, requeridos para obtener las aprobaciones a través de los trámites pertinentes. Se elaborará documentación específica para los trámites y la aprobación de los permisos necesarios que sean requeridos por los organismos competentes.

### 3.5.2 Método constructivo

Las principales actividades constructivas involucradas en el desarrollo del Proyecto incluyen:

1. **Conducción de abastecimiento de agua 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.

A continuación, se desarrollan en mayor detalle cada una de estas actividades principales.

### 3.5.2.1 Conducción de abastecimiento de agua potable en zanja

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería la siguiente:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que la zanja se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar el **corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión *dumper*

En caso de que la zanja se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión *dumper* para traslado a lugar de acopio

El siguiente paso sería proceder a la **excavación de la zanja** interviniendo la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión *dumper* para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

Una vez alcanzado el fondo de excavación se procede a la **extensión de material fino** (arena, limo, gravilla) para la formación de la cama de apoyo de la tubería. La maquinaria empleada sería:

- Camión *dumper* transporte de arena y descarga en el fondo de zanja.
- Retroexcavadora para extendido sobre el fondo de zanja de la arena.

Finalizada la cama de arena, se procederá a la **instalación de la tubería**, implicando la siguiente maquinaria:

- Camión pluma para la descarga de tubería en la zona de obra
- Grupo electrógeno y equipo para soldadura de tubería (en caso de tubería de Polietileno)
- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para el descenso de la tubería al fondo de la zanja.

Una vez colocada la tubería se completará su **cobertura con material fino** implicando la misma maquinaria que para la cama de apoyo.

Colocación de **material geotextil** sobre la capa de arena. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma para la descarga del rollo de geotextil en el fondo de excavación.

Sobre el geotextil se procederá a ejecutar el **relleno y compactación de la zanja** empleando la siguiente maquinaria:

- Camión *dumper*
- Retroexcavadora
- Tractor con Cuba de riego
- Rodillo compactador: manual para zanjas de estrechas y autopropulsado para zanjas mayores de 1 metro de ancho



En el caso de que la zanja se realizase en zona pavimentada se deberá finalizar con la **reposición del pavimento**. La maquinaria empleada sería:

- Camión de riego asfáltico para el riego de adherencia
- Camión *dumper* para transporte y descarga de la mezcla bituminosa
- Extendedora asfalto
- Compactadora de rodillos

### 3.5.2.2 Conducción de saneamiento en zanja

Las conducciones de saneamiento requieren las mismas actividades que las de agua potable salvo las siguientes particularidades derivadas principalmente del tipo de tubería a instalar y que puede requerir una mayor profundidad de zanja lo que requiere entibar los taludes de la zanja.

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que la zanja se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar el **corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión *dumper*

En caso de que la zanja se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión *dumper* para traslado a lugar de acopio

El siguiente paso sería proceder a la **excavación de la zanja** interviniendo la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión *dumper* para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

Una vez alcanzado el fondo de excavación o durante la propia excavación si el material se tiende a desprender se realiza la **instalación del sistema de entibado**. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma para carga y descarga de los elementos de entibación.
- manipulador telescópico / retroexcavadora para la colocación de la entibación en la zanja.

Se procede a la **generación de la superficie de nivelación y dados de apoyo** para conseguir la pendiente de proyecto. La maquinaria empleada sería:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante
- Camión pluma / retroexcavadora (en caso de zanjas profundas el vertido se realizará con apoyo de tolva de hormigonado)

Finalizada la superficie de apoyo, se procederá a la **instalación de la tubería**, implicando la siguiente maquinaria:

- Camión pluma para la descarga de tubería en la zona de obra
- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para el descenso de la tubería al fondo de la zanja y su colocación.

Una vez colocada la tubería se completará su **cobertura con hormigón** implicando la misma maquinaria que para la superficie de apoyo.

A continuación, se procederá a ejecutar el **relleno y compactación de la zanja** empleando la siguiente maquinaria:

- Camión *dumper*
- Retroexcavadora
- Tractor con Cuba de riego
- Rodillo compactador: manual para zanjas de estrechas y autopropulsado para zanjas mayores de 1 metro de ancho

En el caso de que la zanja se realizase en zona pavimentada se deberá finalizar con la **reposición del pavimento**. La maquinaria empleada sería:

- camión de riego asfáltico para el riego de adherencia
- camión dumper para transporte y descarga de la mezcla bituminosa
- Extendedora asfalto
- Compactadora de rodillos

### 3.5.2.3 Ejecución de arquetas con elementos prefabricados.

Para la ejecución de arquetas, el proceso hasta llegar al fondo de excavación será igual que los descritos en las actividades anteriores, salvo las siguientes particularidades.

Una vez alcanzado el fondo de excavación se procede a la **extensión de hormigón de limpieza y nivelación** para conseguir la superficie lisa y a la cota de asiento del elemento prefabricado. La maquinaria empleada sería:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante

**Colocación de elementos prefabricados.** La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma para la descarga del elemento en la zona de obra
- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para colocación.

Una vez finalizada la colocación de los elementos prefabricados se procede a **ejecutar el relleno y compactación del trasdós** de la estructura. La maquinaria empleada:

- Camión dumper
- Retroexcavadora
- Tractor con Cuba de riego
- Rodillo compactador / vibroapisonador manual

Finalmente se finaliza con la **instalación del marco y tapa de registro y el acabado** sobre la superficie de contorno. Maquinaria empleada

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para colocación.
- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón
- Regla vibrante

### 3.5.2.4 Ejecución de estructuras de hormigón in situ

La ejecución de estructuras de hormigón *in-situ* (4) incluye el desarrollo de instalaciones que requieren de obra. La ejecución de estructuras de hormigón *in-situ* incluye el desarrollo de instalaciones que requieren de obra civil e implementación de equipos, por ejemplo, estaciones bombeo.

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que la estructura se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar el **corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión dumper

En caso de que la estructura se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión dumper para traslado a lugar de acopio

El siguiente paso sería proceder a la **excavación para la solera de cimentación** interviniendo la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión dumper para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

A continuación, se realiza el **vertido del hormigón de limpieza**, interviniendo la siguiente maquinaria:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante

Sobre el hormigón de limpieza se realiza la **colocación del encofrado de la solera** interviniendo la siguiente maquinaria

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para descenso de materiales.
- Taladro perforador (+ grupo electrógeno si no es eléctrico) para ejecución de topes para sostenimientos de encofrados

A continuación, se procede a la colocación de la **armadura de la solera**.

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para descenso de materiales.

Finalizado el armado de la solera se procede al **hormigonado de la solera**. La maquinaria a emplear sería:

- Camión Hormigonera
- Vibrador hormigón + grupo electrógeno si es eléctrico o compresor aire si es neumático
- Fratasadora / regla vibrante

Una vez endurecido el hormigón de la solera, se procede al **encofrado de una cara de los alzados de la estructura**, empleando la siguiente maquinaria:

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

A continuación, se procede a la instalación de la **armadura de los alzados**, empleando la siguiente maquinaria:

- Camión pluma / manipulador telescópico / retroexcavadora para descenso de materiales a zona de colocación.

Finalizada la colocación de la armadura de los alzados se procede a colocar el **encofrado de la otra cara del alzado**, empleando la misma maquinaria indicada anteriormente.

El siguiente paso es proceder al **hormigonado de los alzados**

- Camión Hormigonera
- Camión pluma / manipulador telescópico para el manejo de la tolva de hormigonado.
- Vibrador hormigón + grupo electrógeno si es eléctrico o compresor aire si es neumático
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

Una vez endurecido el hormigón de los alzados, se procede a la **instalación de los elementos prefabricados de la cubierta** (viguetas+bovedillas o bien forjados alveolares), utilizando la siguiente maquinaria:

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

En el caso de empleo de viguetas y bovedillas se deberán realizar las labores de **encofrado de laterales, colocación de armadura de la capa de compresión y hormigonado** empleando la misma maquinaria que la descrita anteriormente para estas mismas actividades.

Finalmente se procede a la instalación de la **impermeabilización y acabado de la cubierta**.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).
- Equipos de inyección (en caso de impermeabilizaciones proyectadas)

### 3.5.2.5 Hinca tubería por perforación horizontal rotativa

El desarrollo de la hinca tubería por perforación horizontal rotativa para cruce con la Autovía A-23 incluye los siguientes pasos constructivos:

La ejecución de la conducción de abastecimiento comienza con la **señalización, balizamiento y protección de la zona de trabajo** mediante la instalación de vallas, barreras o sistema de balizamiento y protección similar. La maquinaria empleada sería:

- Camión pluma o manipulador telescópico para carga y descarga de los elementos de protección y balizamiento.

En caso de que el pozo de ataque de la hinca se ubique en zona asfaltada se procederá a realizar **el corte y demolición del asfalto**. La maquinaria empleada sería:

- Cortadora de pavimento
- Retroexcavadora con martillo neumático.
- Excavadora para carga y retirada de restos de demolición
- Camión dumper

En caso de que el pozo de ataque de la hinca se ubique en zona cubierta de tierra vegetal se procederá a la **retirada y acopio de la tierra vegetal** para su posterior reutilización. La maquinaria empleada sería:

- Retroexcavadora para la extracción de tierra y carga en camión
- Camión dumper para traslado a lugar de acopio

El siguiente paso sería proceder a la **excavación del pozo de ataque** interviniendo la siguiente maquinaria:

- Retroexcavadora para excavación y carga o depósito lateral.
- Camión dumper para carga y transporte de material de excavación a emplazamiento de acopio, lugar de empleo o vertedero autorizado.

A continuación, se realiza el **vertido del hormigón** de limpieza de todo el pozo de ataque, interviniendo la siguiente maquinaria:

- Camión hormigonera para el transporte y vertido del hormigón.
- Regla vibrante

El siguiente paso sería en realizar el **encofrado del macizo** de contraresto.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

A continuación, se procede al **hormigonado del macizo** de contraresto

- Camión Hormigonera
- Vibrador hormigón + grupo electrógeno si es eléctrico o compresor aire si es neumático
- Plataformas / cestas (para trabajos a más de 2 metros de altura sin andamios u otros elementos de acceso).

El siguiente paso sería la instalación de los bastidores de hinca y los equipos de perforación

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Equipo soldadura metálica
- Taladros perforadores
- Sierras de disco
- Grupo electrógeno

Una vez colocado y nivelado el equipo de perforación se procede al descenso del primer tubo camisa y la instalación en su interior del trépano perforador y el sinfín para la extracción del material. Este proceso será

iterativo cada vez que se alcance una longitud de tubo camisa, debiendo bajar el siguiente y soldarlo. Antes de soldadura de un nuevo sector de la tubería camisa se aprovecha para realizar la extracción del material perforado procedente del sin fin.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Equipo soldadura metálica
- Grupo electrógeno
- Equipo de perforación
- Miniretroexcavadora

Se repiten los mismos pasos para la **excavación del pozo de salida** sobre el que se realizará la extracción del trépano y se desmontará todo el equipamiento en el de ataque.

- Camión grúa / manipulador telescópico
- Sierras de disco
- Grupo electrógeno

Retirado todo el equipamiento se realiza **la instalación de la tubería** en el interior de la camisa de la hinc.

- Cabestrante o tractor (en caso de tirado) o bien retroexcavadora en gatos de empuje (en caso de realizar por empuje)
- Grupo electrógeno y equipo para soldadura de tubería (en caso de tubería de Polietileno)

Una vez instalada la tubería y unida con las adyacentes se procede al **relleno y compactación de los pozos** de ataque conforme se han descrito en puntos anteriores.

### 3.5.2.6 Otras actividades genéricas

Se refiere a actividades comunes de todo el proceso constructivo, e incluyen:

1. Descarga suministros.
  - a. Camión pluma o manipulador telescópico
2. Descarga de productos de excavación
  - a. Camión dumper
3. Carga de materiales (tierras)
  - a. Retroexcavadora / RetroMixta
  - b. Camión dumper
4. Carga de materiales
  - a. Camión pluma o manipulador telescópico
  - b. Camión dumper
5. Transporte de materiales (tierras)
  - a. Camión dumper
6. Transporte de materiales (tuberías, elementos prefabricados, equipos)
  - a. Camión pluma
7. Achique de agua en fondos de excavación
  - a. Motobomba de achique
8. Prueba presión tuberías agua
  - a. Motobomba
9. Prueba estanqueidad tuberías saneamiento
  - a. manipulador telescópico / retroexcavadora
  - b. Compresor de aire
10. Instalación de equipamiento electromecánico
  - a. Camión grúa / manipulador telescópico
  - b. Taladro / pasamuros

### 3.5.3 Consumo de recursos naturales y materias primas

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción, y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, constituidas por la ejecución del movimiento de tierras (zanjas), así como al consumo que se produce en las zonas de instalaciones auxiliares y habitabilidad.

- **Consumo de combustible:** requerido para el funcionamiento de vehículos y maquinaria, así como para el abastecimiento de energía en los campamentos de obra.
- **Consumo de agua:** para la humectación del terreno, la elaboración de hormigón, las pruebas hidráulicas y el abastecimiento en zona de obra.
- **Consumo de hormigón:** empleado durante la fase de obra para la construcción de colectores y cimentaciones.
- **Consumo de metales:** empleado para las tuberías de fundición y elementos metálicos.
- **Consumo de madera:** se requerirá principalmente para los encofrados y embalajes (pallets).
- **Consumo de químicos:** empleado en juntas, lubricantes y selladores.
- **Consumo de plásticos:** empleado en tuberías, protección de materiales y juntas.
- **Consumo de materiales pétreos:** se requerirá para material granular para el asiento y protección de tuberías.

En la siguiente tabla se muestran las cantidades de recursos estimadas necesarias. Cabe destacar que estos valores constituyen la estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite.

**Tabla 3.5-1. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. AECOM, 2024**

Recurso natural	Uso estimado	Cantidad estimada	Unidades
Madera	Encofrados, soportes temporales para hincas y depósito	1.167	kg
Cartón	Embalaje y protección de materiales	106	kg
Plásticos	Tuberías PEAD, empaques, selladores y recubrimientos	78.798	kg
Metales	Armaduras y acero estructural	79.758	kg
Metales	Abrazaderas, tornillería, estructuras de soporte para hincas	7.976	kg
Químicos	Aditivos, selladores, lubricantes, juntas, impermeabilización y lubricantes en las tuberías y hincas	150	L
Hidrocarburos	Combustible para maquinaria pesada (excavadoras, grúas, etc.)	5.588	L
Hormigón	Para el depósito de agua, hincas y colectores, redes pluviales de hormigón armado	1.061	m³
Agua	Mezclas de hormigón, limpieza, pruebas hidráulicas	212	m³
Materiales pétreos	Relleno de zanjas, camas para tuberías	18.945	m³

*Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto, al nivel de detalle que permite el Proyecto Básico*

Se procederá a utilizar las siguientes graveras como fuente de suministro para el material de relleno necesario en el desarrollo del Proyecto.

**Tabla 3.5-2. Graveras seleccionadas para el suministro de material de relleno. AECOM, 2024**

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.*

### 3.5.4 Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

Los residuos que se pueden generar durante la ejecución del proyecto son:

- **Plásticos:** procedentes de envoltorios de materiales y restos de tuberías.
- **Papel y cartón:** procedentes de envoltorios de materiales.



- **Residuos de hormigón:** procedentes de las labores en las zanjas.
- **Residuos de aceites:** procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y equipos de bombeo, incluidos trapos.
- **Residuos asimilables a urbanos:** en los campamentos de obra, debido a la actividad cotidiana de los trabajadores se producirán residuos asimilables a urbanos, aunque la cantidad se considera no significativa.

En la siguiente tabla se detallan las cantidades de residuos estimadas. Cabe destacar que estos valores constituyen la estimación realizada al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite.

**Tabla 3.5-3. Estimación y tipo de residuos generados. AECOM, 2024**

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
<b>13 - Residuos de aceites y de combustibles líquidos</b>				
130205*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Aceites usados de mantenimiento	L	140
<b>15 - Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</b>				
150101	Envases de papel y cartón	Papel y cartón del contenedor azul	kg	106
150102	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	265
150202*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Trapos impregnados	kg	34
<b>17 - Residuos de construcción y demolición</b>				
170101	Hormigón	Restos de hormigón de las labores de ejecución de la zanja	kg	13.256
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos, restos de corte de tuberías PEAD	kg	265
170405	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	798
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Tierras sobrantes/excedentes de excavación (operaciones que implican movimientos de tierras, como apertura de zanjas)	m3	18.303 <sup>(1)</sup>

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

(1) Se incluye todo el volumen excedente de la excavación que no se utiliza en la obra (aunque habrá parte que se utilice para regeneración de taludes y restauración de zonas de obra). Este volumen requiere un estudio más profundo, que dependerá de las características de material a excavar y su aprovechabilidad.

Una vez concluidas las diferentes fases de las obras, se procederá a restaurar la zona para cumplir con las condiciones de limpieza y orden pertinentes. Los materiales sobrantes de la obra serán retirados y gestionados adecuadamente. Otros objetos y materiales, como cajas, embalajes y desechos, serán recopilados y eliminados de acuerdo con las normativas vigentes.

En relación con las tierras provenientes de la excavación de cimentación, dado que su volumen es mínimo, se extenderán en las proximidades del apoyo, adaptándolas al máximo al terreno circundante. Asimismo, se rellenarán hoyos y baches provocados por el desmonte de apoyos con el material sobrante.

El hormigón desechado que no cumpla con las normas de calidad será eliminado en lugares apropiados para el depósito de escombros que no impacten negativamente en el entorno. Alternativamente, podrá ser utilizado para mejorar el firme de los caminos, siempre y cuando se haya sometido a un tratamiento superficial previo o se acuerde así con la propiedad, con la aprobación de las autoridades competentes.

### 3.5.5 Control durante las obras

Durante las obras, se atenderá a las recomendaciones de las autoridades competentes y se implementarán las medidas resultado de este Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo medidas de seguridad.

- Todo ello se refleja en el conjunto de especificaciones técnicas y pliegos de condiciones a cumplir por la empresa adjudicataria de los trabajos, es decir, el contratista. Este último, es responsable, entre otras, de las siguientes cuestiones relacionadas con el impacto ambiental que puede ocasionar la construcción de la obra.
- Orden, limpieza y limitación del uso del suelo de las obras objeto del contrato.
- Adopción de las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes para causar los mínimos daños y el menor impacto en:
  - Caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
  - Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
  - Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.
  - Cerramiento de propiedades, ya sean naturales o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario.
- Obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades.
- Prohibición del uso de explosivos, salvo en casos muy excepcionales.
- Prohibición de verter aceites y grasas al suelo, debiendo recogerse y trasladar a vertederos adecuados o realizar el cambio de aceite de la maquinaria en talleres especializados.

Durante la fase de construcción se llevarán a cabo otras medidas de preventivas con el objetivo de evitar o reducir en origen los posibles impactos que se deriven de las actividades. Se desarrollan las medidas preventivas en el *Capítulo 8. Medidas preventivas y correctoras*.

## 3.6 Operación y mantenimiento del Proyecto

Una vez finalizadas las obras de construcción de la infraestructura hidráulica para el abastecimiento de agua al centro de datos, será fundamental implementar un plan de operación y mantenimiento adecuado para garantizar el funcionamiento eficiente y la durabilidad del sistema. Dicho plan estará a cargo de la entidad encargada de la operación y mantenimiento de las infraestructuras de agua en el municipio.

Este plan incluirá las siguientes acciones:

- **Inspecciones periódicas del sistema:** Se realizarán inspecciones regulares de la estación de bombeo, el depósito de agua y las tuberías para detectar posibles fugas, obstrucciones, o deterioro en los equipos y materiales utilizados. Las inspecciones serán programadas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las normativas locales.
- **Mantenimiento preventivo:** Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo que incluya el control de válvulas, bombas y otros componentes críticos del sistema hidráulico. Este mantenimiento reducirá el riesgo de fallos, optimizando la vida útil de la infraestructura y garantizando un suministro continuo de agua potable.
- **Gestión de averías y emergencias:** En caso de que se produzca una avería o emergencia en la infraestructura hidráulica, se contará con un protocolo de actuación rápida para minimizar el impacto sobre el abastecimiento de agua. Estos procedimientos incluirán la movilización de equipos técnicos y la comunicación con las autoridades y los usuarios afectados.
- **Control de calidad del agua:** Se llevarán a cabo controles periódicos para garantizar que el agua suministrada cumpla con los estándares de calidad tanto para uso doméstico como industrial. Estos controles incluirán pruebas de laboratorio sobre la potabilidad del agua y la revisión de parámetros como el pH, la turbidez, y la presencia de contaminantes.
- **Supervisión de la demanda:** Se monitorizarán los niveles de demanda para asegurar que el suministro sea adecuado en todo momento. Se podrán realizar ajustes en la operación del sistema para equilibrar la oferta y la demanda, optimizando el consumo energético de las bombas y otras instalaciones.

- **Revisión y actualización de la infraestructura:** Con el tiempo, el sistema podrá requerir actualizaciones o ampliaciones para adaptarse a nuevas demandas o a normativas más estrictas. Se evaluarán regularmente las necesidades de modernización o expansión.

## 3.7 Desmantelamiento del Proyecto

Dado que las infraestructuras hidráulicas, como la estación de bombeo, los depósitos de agua y las tuberías, son instalaciones de larga duración y su vida útil puede extenderse por varias décadas, es posible que este tipo de proyectos no contemple una fase de desmantelamiento inmediato una vez finalice su uso. En muchos casos, es preferible que estas infraestructuras queden en el lugar, ya que su desmantelamiento podría generar un mayor impacto ambiental, económico y logístico que su mantenimiento o eventual reutilización.

Algunas consideraciones clave para la fase de desmantelamiento son:

- **Reutilización de la infraestructura:** Es probable que, aun después de la clausura del centro de datos u otras industrias, la infraestructura hidráulica siga siendo útil para el suministro de agua en la zona. El crecimiento urbano o industrial en las cercanías podría beneficiarse de la existencia de esta infraestructura sin necesidad de construir nuevas instalaciones, optimizando los recursos ya invertidos.
- **Impacto ambiental:** Desmantelar una infraestructura de estas características implicaría movimientos de tierra, transporte de materiales y un aumento en el uso de maquinaria pesada, lo que podría tener efectos negativos sobre el entorno, como la alteración del paisaje, la emisión de gases contaminantes y la generación de residuos. Estos impactos pueden ser más significativos que dejar la infraestructura en su lugar con el debido mantenimiento o inhabilitación. condiciones del entorno del proyecto cambien significativamente, afectando el ecosistema, la planificación urbana o las normativas ambientales vigentes en ese momento. Por lo tanto, será necesario realizar estudios posteriores que evalúen los posibles impactos ambientales, así como considerar factores como la evolución del uso del suelo, la presencia de nuevos desarrollos industriales o urbanos, y el estado de conservación del entorno natural en ese futuro escenario.
- **Seguridad y mantenimiento:** En caso de que el desmantelamiento no se considere una opción viable o necesaria, se deben implementar medidas de seguridad para garantizar que las instalaciones no se conviertan en un riesgo. Esto puede incluir el sellado de tuberías, la desconexión de equipos eléctricos, y la supervisión periódica para evitar daños, vandalismo o accidentes.
- **Desmantelamiento parcial:** En situaciones donde algunos componentes del sistema ya no sean necesarios o funcionales, se puede considerar el desmantelamiento parcial de ciertas instalaciones, como equipos de bombeo obsoletos o tramos de tuberías que no se utilicen más. Este proceso se llevará a cabo con la mínima intervención posible para evitar impactos innecesarios.

## 4 Descripción de las alternativas

En este apartado se presentan las principales alternativas consideradas para el Proyecto. Para realizar las propuestas de alternativas del Proyecto se parte del análisis de las demandas de agua de suministro y vertido de aguas residuales de los centros de datos de ADSS en el PITI, de la infraestructura hidráulica existente y de los estudios realizados en fases previas para la mejora de la infraestructura municipal.

Asimismo, durante el desarrollo de las alternativas se han mantenido discusiones con las partes interesadas en materia de gestión del agua para identificar los suministros disponibles, la infraestructura hidráulica requerida, los requisitos locales, el proceso de permisos a seguir y los potenciales riesgos asociados a cada solución estudiada.

En la *Tabla 3.7-1* a continuación, se resumen las partes interesadas involucradas en el proceso de identificación y análisis de alternativas para el Proyecto y las reuniones mantenidas por ADSS como promotor y AECOM como consultora de ingeniería hidráulica con dichas partes. Además, se han mantenido comunicaciones regulares entre las partes vía correos electrónicos principalmente para ir dando respuesta a las problemáticas a resolver surgidas de las reuniones.

**Tabla 3.7-1: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas en el municipio de Villanueva de Gállego.**

Fecha reunión	Partes interesadas	Objeto de la reunión
03 abril 2024	ADSS, AECOM, CHE, SyVA y Aragón Plataforma Logística	Presentación de la estrategia de expansión de los Desarrollos Industriales situados en Aragón y realizar algunas consultas relativas al suministro de agua y al vertido de aguas residuales
05 abril 2024	ADSS, AECOM, SyVA y Ayuntamiento de Villanueva de Gállego	Presentación de datos de demandas de suministro y de vertido y propuesta de soluciones
20 junio 2024	Ayuntamiento de Villanueva de Gállego y equipo municipal de operación y mantenimiento de agua	Presentación de las propuestas de suministro y vertido de aguas
05 julio 2024	Servicio de Aguas Subterráneas de la CHE	Compartir la propuesta de ejecución de pozos subterráneos en los distintos emplazamientos y aclarar los detalles de los procedimientos para la solicitud de investigación y concesión
11 octubre 2024	Ayuntamiento de Villanueva de Gállego	Envío de documento con la propuesta de infraestructura, mejoras a realizar en las instalaciones municipales y justificación del caudal adicional a solicitar a ACUAES

*Fuente: Actas de reuniones preparadas por AECOM.*

El Proyecto, según se describe en el *Capítulo 3. Descripción del Proyecto*, incluye las infraestructuras hidráulicas de:

- Suministro de agua
  - Potable
  - De proceso, para refrigeración de equipos;
- Vertido de aguas:
  - Residuales, específicamente aguas sanitarias, y
  - Pluviales conjuntamente con agua de refrigeración.

Atendiendo a estas características, se considera la alternativa principal de actuación frente a la Alternativa 0 de “No realización del Proyecto”, y 4 grupos diferentes de alternativas de proyecto según trazados y diseños, de acuerdo al siguiente esquema:

- **Alternativas de actuación (AA):**
  - Alternativa 0 (AA0). “No realización del Proyecto”.
  - Alternativa 1 (AA1). “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores para los nuevos centros de datos”.
- **Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP):**
  - Alternativa 1 (ASP1). “Suministro de agua potable desde la red municipal de abastecimiento al PITI y construcción de nueva acometida”.
  - 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 las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso (ASI):**
  - 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, conexión con los dos embalses municipales, nueva estación de bombeo y conducción al PITI”. De nuevo, se valoran las mismas 2 opciones para el trazado.
- **Alternativa para las infraestructuras de vertido de aguas residuales (AVR)**
  - Alternativa 1 (AVR1). “Vertido a la red de aguas residuales existente del PITI”
  - Alternativa 2 (AVR2). “Construcción de un nuevo colector de saneamiento independiente”
- **Alternativa para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)**
  - 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”.

En el *Apartado 6 “Evaluación de alternativas”*, se incluye la evaluación de las alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada. Por su parte, en el *Apartado 7* se incluye la identificación, caracterización y valoración de los impactos previsibles asociados a la alternativa seleccionada.

## 4.1 Alternativa de actuación

### 4.1.1 Alternativa 0 (AA0). “No realización del Proyecto”

La Alternativa 0 o de “no realización del Proyecto” representa la opción de no ejecutar el Proyecto. Esta Alternativa 0 contemplaría, por lo tanto, mantener la configuración actual de las infraestructuras hidráulicas existentes, sin que haya desarrollo de nuevas infraestructuras hidráulicas, y no supondría a su vez una mayor demanda de uso del agua gestionada a través de las infraestructuras existentes.

Entre las ventajas esperadas en el escenario de selección de esta Alternativa 0 se destaca la evitación de los efectos previsibles sobre el medio ambiente derivados de la ocupación del suelo y de la construcción, operación y desmantelamiento del Proyecto, según se identifica en el *Capítulo 7* del presente EsIA, con especial relevancia de los efectos asociados a:

- Alteración del balance hídrico de las masas de agua afectadas por el uso del agua asociado a las operaciones de los nuevos centros de datos VDG1 y 2;
- Potenciales afecciones al ecosistema fluvial del Río Gállego protegido bajo las figuras de Dominio Público Hidráulico y Red Natura 2000.

Entre los inconvenientes identificados en el escenario de selección de esta Alternativa 0 se destaca la pérdida de la oportunidad de implementar las instalaciones previstas para Villanueva de Gállego, en concreto los nuevos centros de datos VDG1 y 2, que forman parte de 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.

Expansión ZAZ ha sido declarado como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón (más detalles en *Apartado 1.3*), por lo que este inconveniente conllevaría la pérdida de las oportunidades para el desarrollo socioeconómico de la región afectada, las cuales se identifican en los *Apartados 1.3 y 4.1.2*.

En el escenario de selección de esta Alternativa 0, se esperaría que en general el medio afectado no comportaría cambios ambientales relevantes, más allá de la propia evolución de otros desarrollos en una zona influenciada por actividad antrópica, el Polígono de Tecnologías de la Información de Villanueva de Gállego, que podrían tener o no afección sobre las masas de agua, el balance hídrico y otros aspectos ambientales.

#### 4.1.1.1 Alternativa 1 (AA1). “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores”

La Alternativa 1 o de “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas exteriores para los nuevos centros de datos” representa la opción de ejecutar el Proyecto con las características descritas en el *Apartado 3 “Descripción del Proyecto”*. Esta alternativa tiene como objetivo facilitar el desarrollo de dos nuevos centros de datos en Villanueva de Gállego como parte de la Expansión ZAZ.

El Gobierno de Aragón, mediante la DIGA, estima que Expansión ZAZ supondrá beneficios socioeconómicos para la región afectada (ver *Apartado 1.3*) tales como el impulso de la economía regional y la compatibilidad entre competitividad económica y protección de recursos, y contribución al cumplimiento de los objetivos de la EOTA.

La DIGA también indica que Expansión ZAZ conllevará en su conjunto un compromiso de apoyar proyectos en Aragón para ayudar a mejorar la disponibilidad y la calidad del agua mediante la restauración de cuencas hidrográficas y la prestación de servicios de agua potable, saneamiento e higiene en zonas con escasez de agua. Asimismo, se persigue el objetivo de que devolver a la comunidad para el 2030 más agua de la que se utilizará en las operaciones del promotor.

Así, entre los criterios para justificar la realización del proyecto frente a la Alternativa 0, se encuentran los siguientes:

- **Criterios socioeconómicos y funcionales:** La Alternativa AA1 facilita la implementación de las infraestructuras digitales de Expansión ZAZ previstas para Villanueva de Gállego. La Expansión ZAZ ha sido declarada una inversión de interés autonómico, lo que supone beneficios socioeconómicos para la región y contribuye a los objetivos de desarrollo territorial de Aragón. En contraste, la Alternativa 0 impediría la implementación de dichas infraestructuras, resultando en una pérdida de oportunidades para alcanzar los objetivos territoriales.
- **Carácter antrópico del medio:** El área donde se pretende implementar el Proyecto tiene un carácter eminentemente antrópico. Tanto la Alternativa 0 como la Alternativa AA1 no implicarían una variación significativa de este carácter.
- **Efectos previsibles sobre el medio ambiente:** Entre los inconvenientes esperados de esta alternativa se destacan los posibles efectos ambientales derivados de la ocupación del suelo y de las fases de construcción, operación y desmantelamiento del Proyecto, como se identifica en el *Apartado 7* del presente EsIA. No obstante, se ha previsto un conjunto de medidas de mitigación encaminadas a paliar estos efectos previsibles sobre el medio ambiente, las cuales se describen en el *Capítulo 10*, para que el Proyecto pueda llevarse a cabo sin que suponga una merma en el estado actual de los ecosistemas fluviales y los objetivos de protección y conservación asociados a las figuras de DPH y RN2000. Asimismo, los estudios hidrológicos realizados en acuerdo con las autoridades ambientales, en concreto, el INAGA y la CHE, para estimar la capacidad de explotación de los recursos hídricos empleados, junto con las medidas de mitigación asociadas al Proyecto y las contribuciones en materia de aguas de la Expansión ZAZ, permiten prever que no se pondrán en peligro los objetivos de las masas de agua potencialmente afectadas para que sigan evolucionando hacia la consecución de un estado global bueno en el marco del Plan Hidrológico del Ebro<sup>12</sup> (PHE).
- **Evolución del entorno:** La evolución del entorno potencialmente afectado por la Alternativa AA1 se considera similar a la esperada en el escenario de la Alternativa 0. Se mantendría el carácter antrópico de la mayor parte del área afectada y se permitiría el mantenimiento de las áreas naturales en el Río Gállego, de acuerdo con sus regímenes de gestión y figuras de protección.
- **Consenso con las autoridades:** La definición del Proyecto ha sido consensuada con las autoridades en materia de aguas (CHE y el equipo municipal de operación y mantenimiento de agua en Villanueva de Gállego). Los posibles riesgos y condicionantes asociados al suministro y vertido de aguas han sido considerados en las fases iniciales del Proyecto, teniendo en cuenta los intereses públicos.

## 4.2 Alternativas de proyecto

Las alternativas de proyecto incluyen diferentes soluciones de diseño y de trazado, diferenciándose alternativas para el suministro de agua potable y de agua industrial, así como alternativas para el vertido tanto de aguas residuales sanitarias como de proceso y pluviales.

<sup>12</sup> Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (2023). Plan Hidrológico del Ebro tercer ciclo (2022-2027).



## 4.2.1 Alternativas de suministro de agua potable (ASP)

Existen en el municipio de Villanueva de Gállego tres fuentes principales de suministro de agua (ver *Apartado 3.3.1* para más información sobre infraestructuras hidráulicas existentes):

- Suministro de ACUAES;
- Pozo de agua; y
- Acequia de Candevania.

Estas fuentes han sido exploradas como posibles alternativas de utilización de infraestructura existentes para el suministro de los centros de datos de ADSS en el PITI.

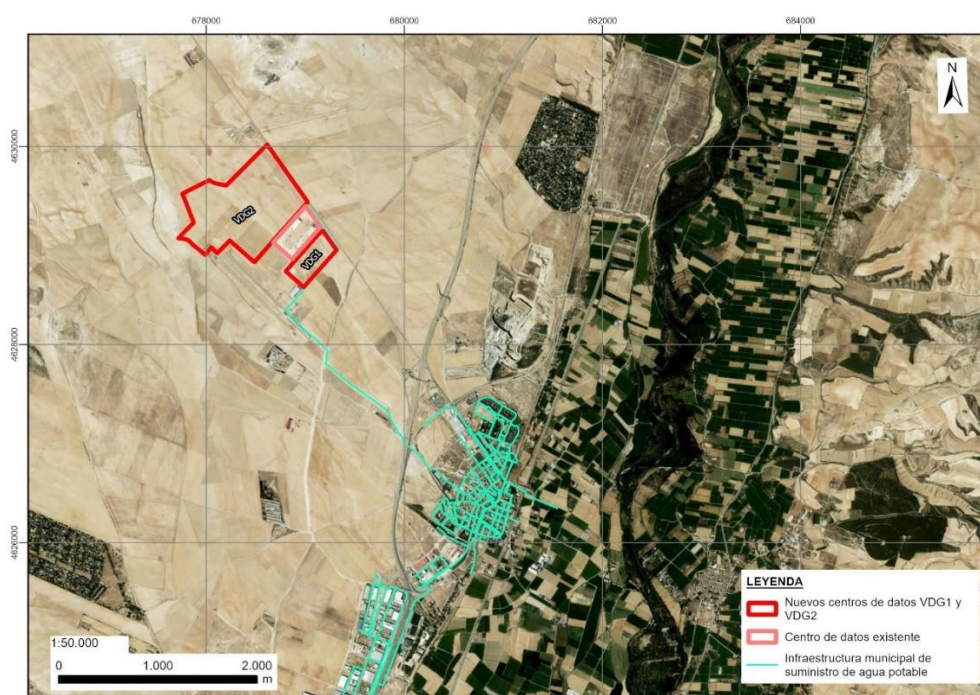
### 4.2.1.1 Alternativa 1 (ASP1). “Suministro de agua potable desde la red municipal de abastecimiento al PITI y construcción de nueva acometida”

Esta alternativa de suministro plantea utilizar el suministro de agua potable existente, así como las infraestructuras previstas para el suministro de agua potable del PITI. Es decir, esta ASP1 se nutriría del suministro potable municipal de ACUAES existente en Villanueva de Gállego, así como las infraestructuras previstas en el Proyecto de Mejora del Abastecimiento de SyVA para satisfacer la demanda de agua para uso doméstico del PITI (ver *Apartado 3.2* para más información sobre las infraestructuras de suministro de agua potable existentes y proyectadas).

Como resultado, la Alternativa ASP1 utilizaría el nuevo depósito del PITI, los bombeos de invierno y verano y la nueva tubería que conectará con la existente en el PITI que a su vez suministra en la actualidad el centro de datos existente operado por ADSS.

Dado que el Proyecto de Mejora del Abastecimiento de SyVA contempla dos sistemas de bombeo para el PITI, uno para invierno y otro para verano (ver *Apartado 3.2.2.1*), y que la demanda de agua industrial para refrigeración de los centros de datos se concentra en el periodo estival, se propone modificar el sistema de bombeo invernal para utilizarlo durante todo el año para el abastecimiento de agua potable del PITI; mientras que el sistema de bombeo de verano por su parte se modificaría asimismo para el suministro exclusivo de agua industrial a los centros de datos. Estas modificaciones se encuentran sin embargo sujetas a aprobación.

**Figura 4.2-1: Detalle de la red existente de suministro de agua potable de ACUAES para consumo doméstico al Polígono Industrial**

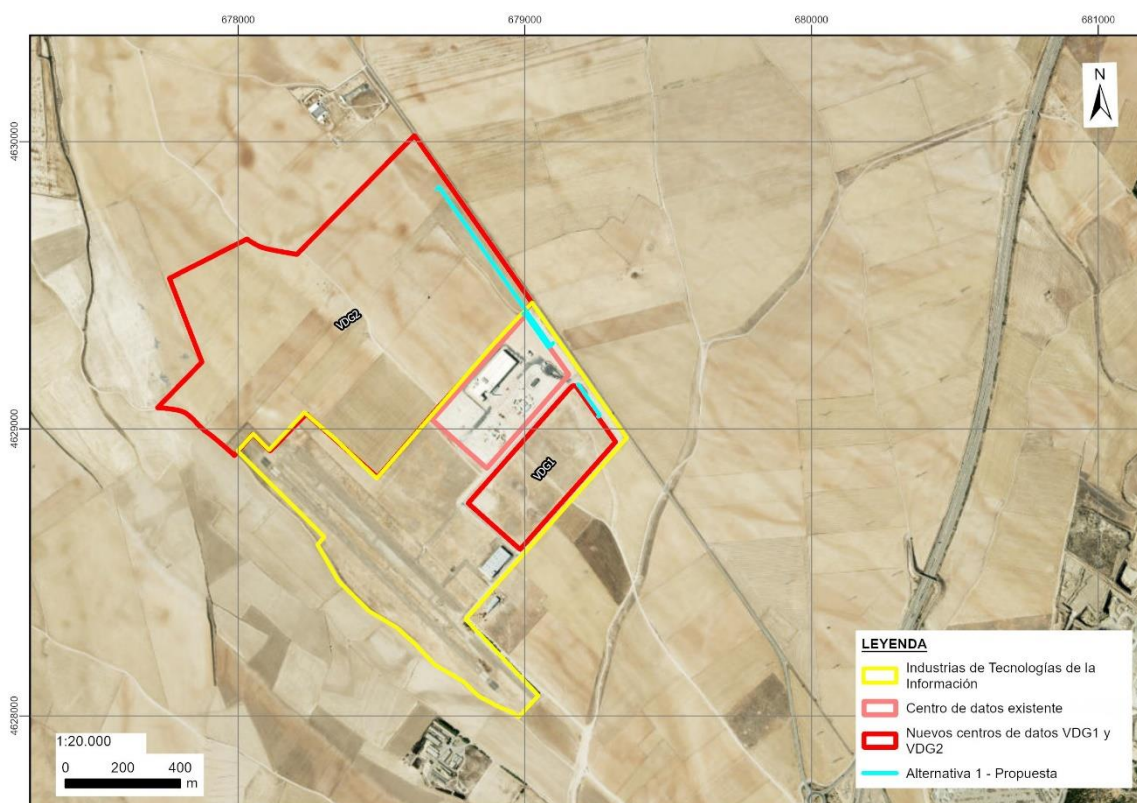


El suministro de agua potable se destinaría a satisfacer las demandas de agua para uso doméstico y para el sistema contraincendios de los centros de datos de ADSS en el PITI.

Con respecto a la conexión con la red, esta alternativa requeriría la construcción de dos conducciones y acometidas que, partiendo del grupo de presión previsto en el proyecto de SyVA, localizado junto a la carretera autonómica A-1102, abastecen a los centros de datos VDG1 y VDG2.

En el caso de que no se llegase a ejecutar el Proyecto de Mejora del Abastecimiento de SyVA, se contempla igualmente utilizar la infraestructura actualmente existente de suministro de agua potable desde los depósitos municipales hasta el PITI, utilizando la red de abastecimiento de Villanueva de Gállego.

**Figura 4.2-2: Representación geográfica de la Alternativa ASP1. Fuente: ACECOM, 2024**



#### 4.2.1.2 Alternativa 2 (ASP2): “Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería”

La Alternativa ASP2 contempla la conexión a la red municipal, pero con una traída independiente de las conducciones existentes hasta el PITI. Es decir, aunque el municipio y los centros de datos del PITI compartieran la fuente de suministro del agua potable, las conducciones de los centros de datos serían totalmente autónomas e independientes de las conducciones municipales.

Se han valorado dos opciones en el trazado de estas nuevas conducciones:

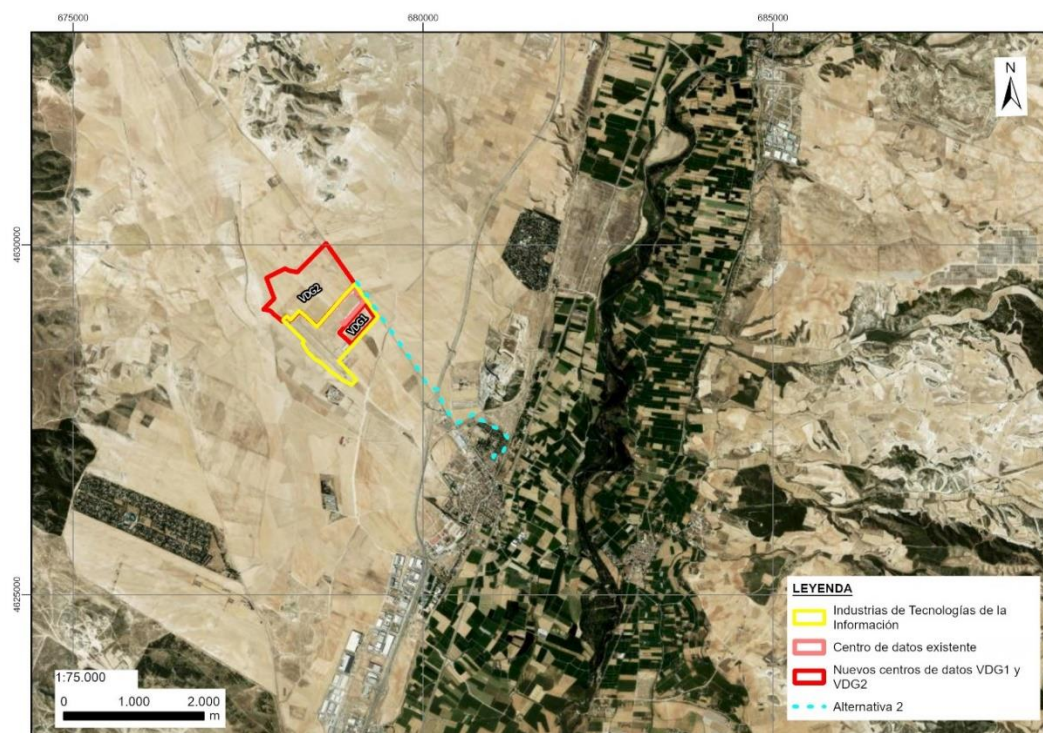
##### 4.2.1.2.1 Opción 2A (ASP2A). “Trazado rodeando Villanueva de Gállego”

La nueva conducción partiría del nuevo depósito de abastecimiento proyectado en las instalaciones municipales de aguas. El trazado rodearía las zonas residenciales por el norte del núcleo discuriendo en paralelo a la Avenida Federico García Lorca, atravesaría la carretera nacional N-330a y la autopista A-23 para seguir en paralelo a la carretera regional A-1102 hasta alcanzar el PITI.

La conducción incluiría una tubería de agua de 3,8 km de longitud y 100 mm de diámetro, y requiere de un sistema de bombeo que permita alcanzar suficiente presión en las parcelas del centro de datos existente y de los centros de datos proyectados VDG1 y 2. Esto se debe a la cota superior de dichas parcelas y la distancia a la fuente de suministro en el municipio de Villanueva de Gállego.



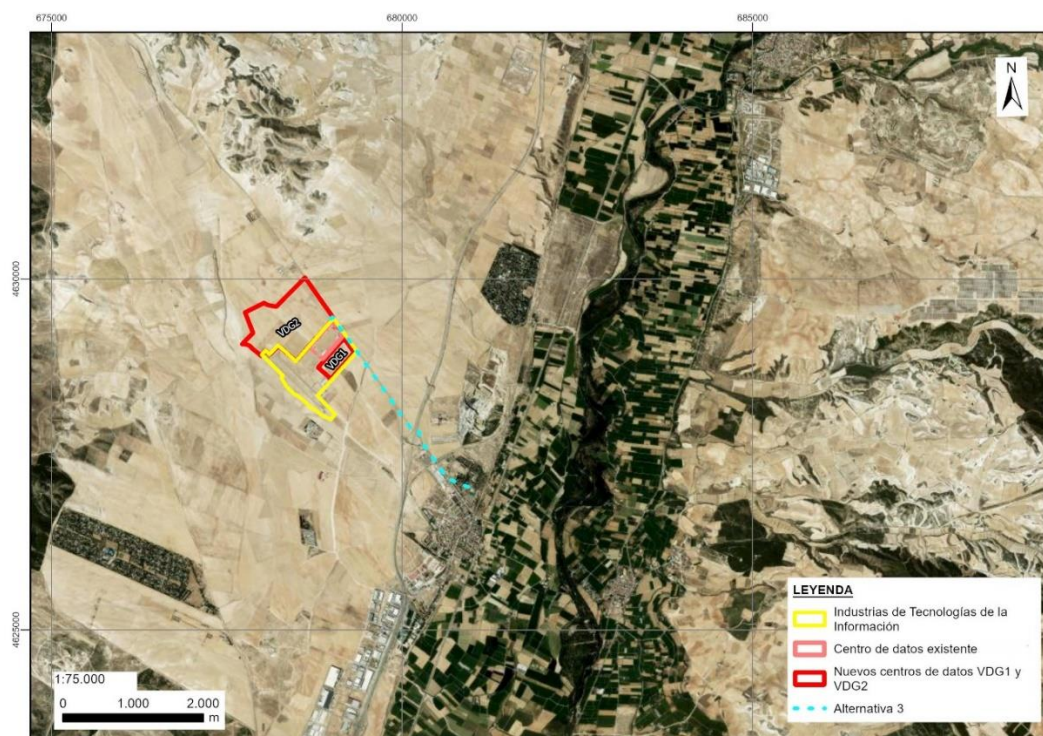
**Figura 4.2-3: Representación geográfica de la Alternativa ASP2A: Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería rodeando Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024**



#### 4.2.1.2.2 Opción 2B (ASP2B). “Trazado a través de Villanueva de Gállego”

La ASP2B tendría las mismas características que la 2A, aunque en este caso se contempla un trazado más corto que, en vez de rodear las zonas residenciales del norte de Villanueva de Gállego, discurriría a través de las calles del municipio buscando la conexión más directa con la carretera regional A-1102 junto a la cual partiría hacia el norte hasta alcanzar el PITI, a lo largo de aproximadamente 4 km.

**Figura 4.2-4: Representación geográfica de la Alternativa ASP2B: Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería a través de Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024**





### 4.2.1.3 Alternativa 3 (ASP3). “Pozo de agua y canal de Candevania, con construcción de conexión”

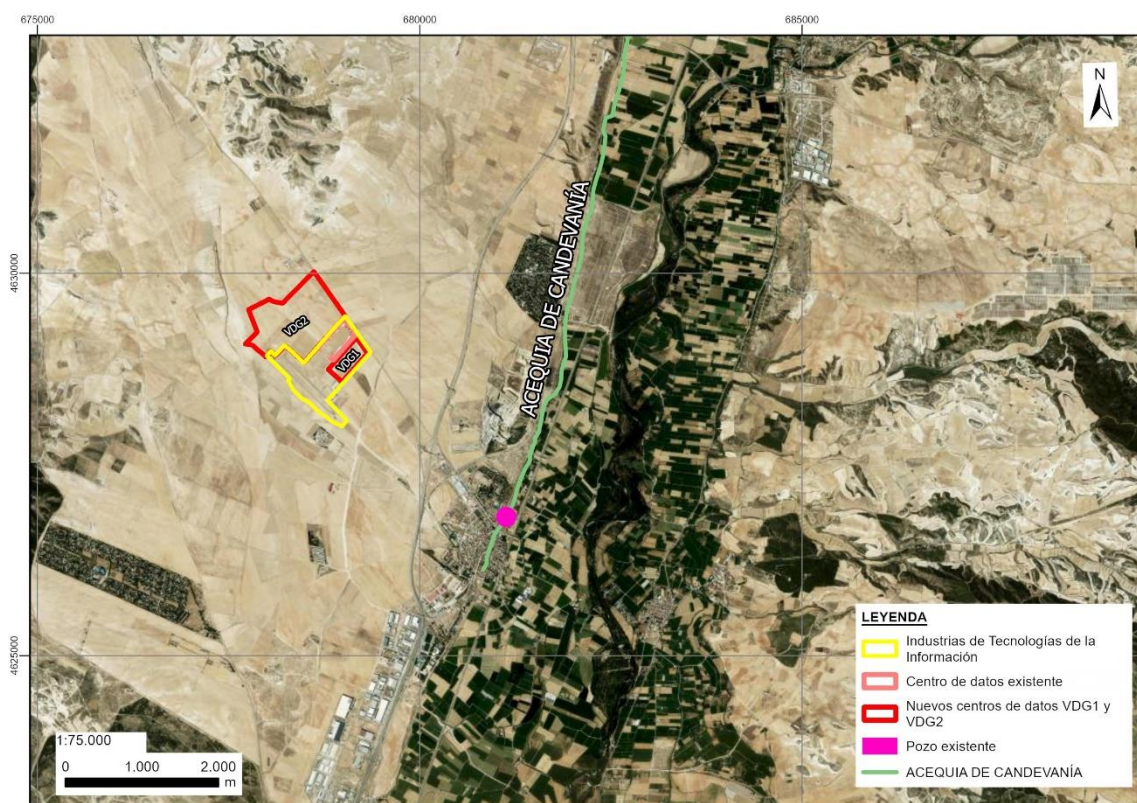
Anteriormente, Villanueva de Gállego se abastecía por medio de un pozo de agua situado al este del núcleo urbano y el canal de Candevania (ver detalles en *Apartado 3.3*). El agua procedente de estas fuentes era tratada en la ETAP y distribuida por el municipio.

Sin embargo, debido a problemas de calidad con el agua para el consumo, Villanueva de Gállego se abastece en la actualidad de agua potable suministrada por ACUAES, siendo esta su fuente de suministro principal. Solo en caso de emergencia, cuando falla el suministro de ACUAES, el municipio utiliza agua bruta del pozo subterráneo, que es tratada en la ETAP municipal antes de su suministro a la red de distribución.

Esta fuente alternativa de suministro disponible ha sido contemplada también durante la planificación y diseño del Proyecto, habiendo sido discutida con la CHE y SyVA en la reunión mantenida con ADSS como promotor y AECOM como consultora de ingeniería hidráulica con fecha 3 de abril de 2024.

Sin embargo, el suministro vía Canal de Candevania contemplado se ha descartado en el proceso de desarrollo del Proyecto por haberse identificado condiciones de calidad inadecuadas para su uso potable, además de estar dedicado en la actualidad al suministro de agua para regadío.

**Figura 4.2-5: Fuente de suministro contemplada en la Alternativa ASP3: “Pozo de agua y canal de Candevania”. Fuente: AECOM 2024.**



### 4.2.2 Alternativas de suministro de agua industrial de proceso (ASI)

En función del análisis de disponibilidad de caudal utilizando las fuentes de suministro e infraestructuras hidráulicas disponibles, se concluye que no existe disponibilidad actual suficiente para satisfacer las demandas de agua de los centros de datos para uso industrial de refrigeración (ver detalles y datos de caudales y demandas en *Apartado 3.4.2*).

Por lo tanto, se propone la creación de una fuente de suministro adicional, para lo cual se han estudiado dos soluciones alternativas de diseño, descritas a continuación.

#### 4.2.2.1 Alternativa 1 (ASI1). “Construcción de nuevos pozos, conexión al embalse municipal y conducción hasta el PITI, complementando con agua potable”

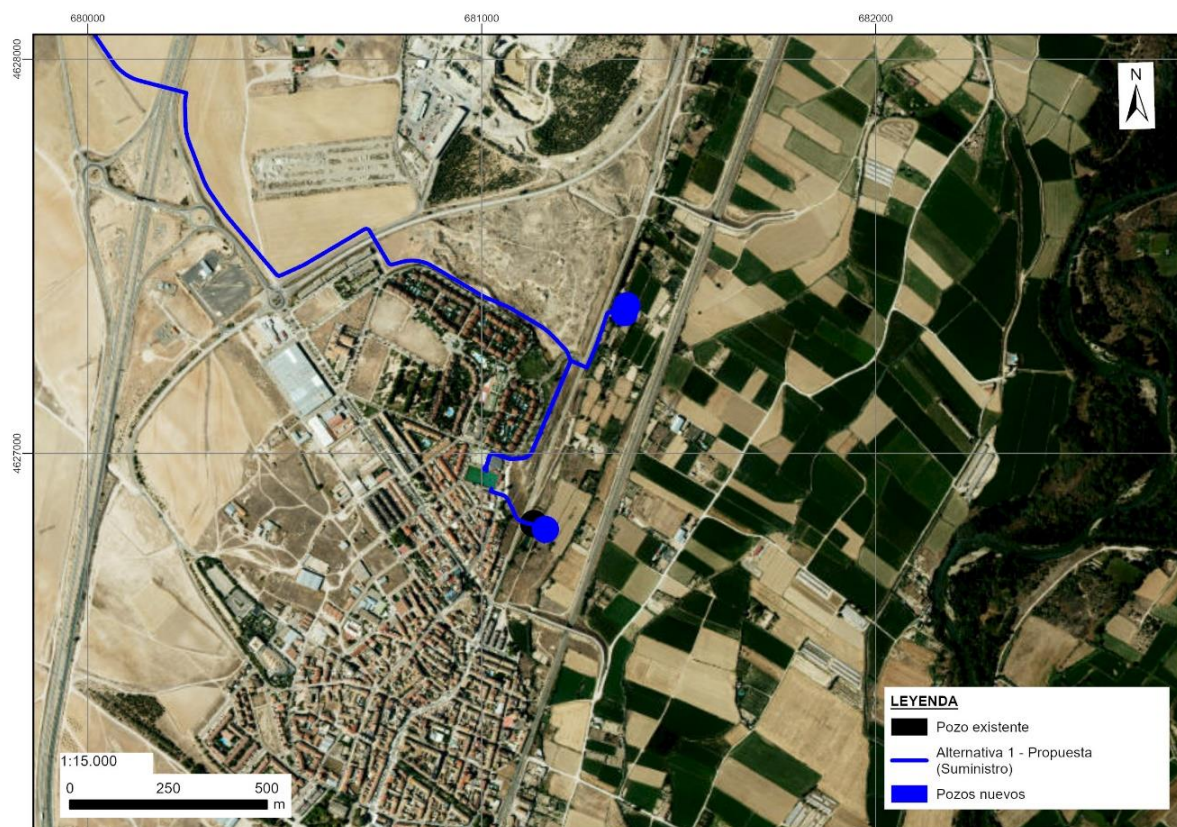
Esta alternativa consiste en la construcción de tres nuevos pozos cerca del pozo existente al este del núcleo urbano y que forma parte del sistema de abastecimiento de Villanueva de Gállego (ver infraestructuras existentes en el *Apartado 3.3*).

En primer lugar, se propone construir un nuevo pozo junto al pozo municipal existente (1+1) de forma que el nuevo se utilice para abastecimiento regular y el existente como abastecimiento de emergencia en caso de fallo del bombeo del pozo principal.

Adicionalmente, se propone construir dos nuevos pozos (1+1) como refuerzo del abastecimiento actual, uno para el abastecimiento común y otro de emergencia en caso de fallo del bombeo del pozo principal.

Estos nuevos pozos conformarían el suministro principal de agua industrial y contarían con una nueva conducción directa hasta una de las dos balsas de agua bruta (B-1) situadas en las instalaciones municipales existentes. El agua será tratada en la ETAP existente, pasando por la segunda balsa hasta la nueva estación de bombeo y la nueva tubería prevista que conduce hasta el entorno del PITI.

**Figura 4.2-6: Detalle de la Alternativa ASI1: Construcción de nuevos pozos y conexión al embalse municipal para dirigirse después al PITI. Fuente: AECOM, 2024**



Esta sería la fuente principal de abastecimiento de agua de proceso industrial, destinada a la refrigeración de equipos, pero se mantendría la red de abastecimiento de agua potable como suministro de reserva para completar la demanda de agua industrial de proceso, implementando una serie de mejoras en la red municipal actual:

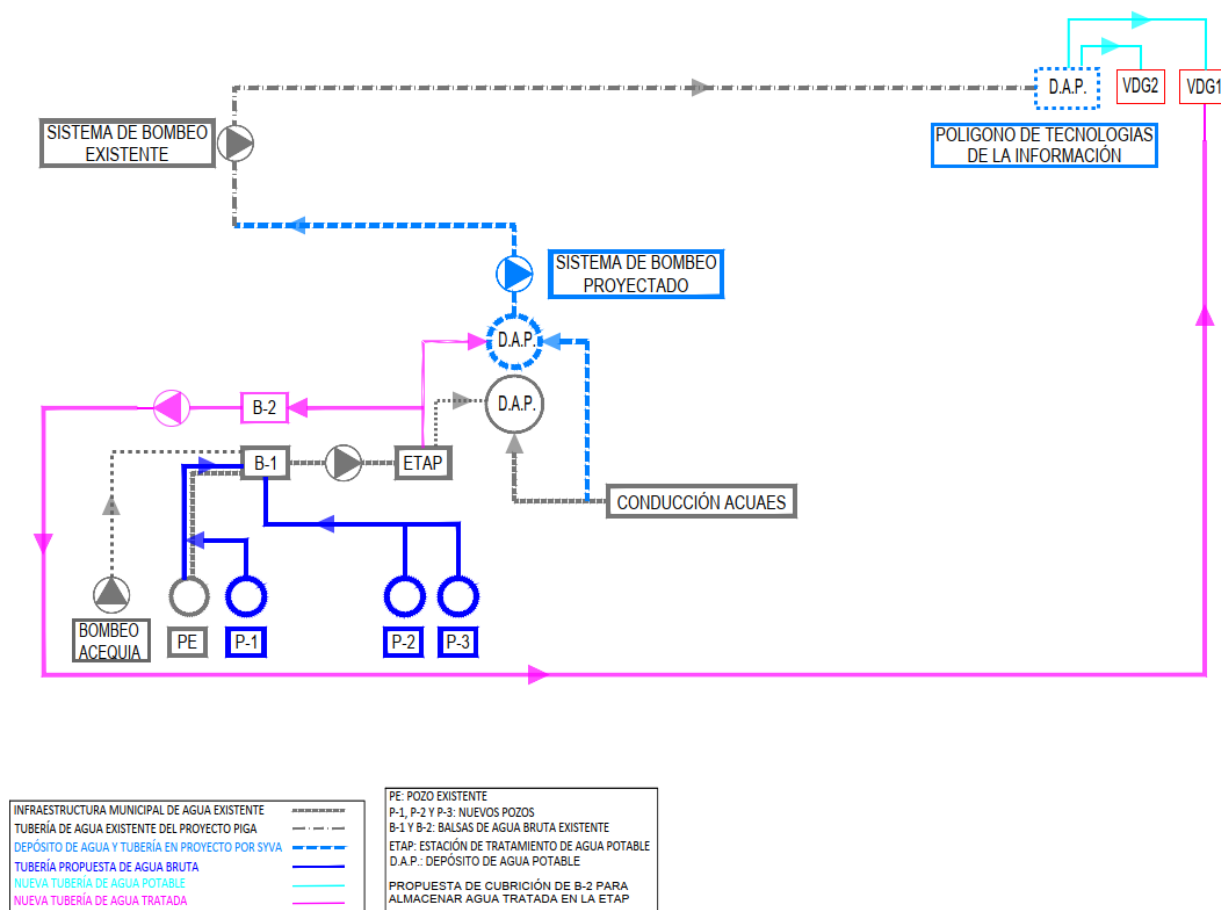
- nuevo depósito de 2.400 m<sup>3</sup> de capacidad,
- nuevo bombeo,
- nuevos tramos de tubería que conectarán el nuevo depósito con la red de abastecimiento existente del PITI y con la red municipal.



El diagrama de la *Figura 4.2-7* representa los principales elementos involucrados en el desarrollo de la ATSI1 y las líneas de flujo desde las fuentes de agua hasta el suministro en las parcelas de los centros de datos del PITI, y se resume a continuación:

- El agua de los nuevos pozos, etiquetados como *P-1*, *P-2* y *P-3*, conectarían por un lado mediante nuevas conducciones con la balsa de agua existente B-1 y 1, y por otro lado se conectarían con la *nueva estación de bombeo* para impulsar el agua a través de la nueva conducción hasta el PITI;
- El suministro municipal de ACUAES conectaría con los depósitos de agua potable identificados como *D.A.P* en la *Figura 4.2-7*, y de ahí se bombearían al PITI utilizando la infraestructura municipal existente, así como la prevista en el Proyecto de Mejora del Abastecimiento de SyVA.

**Figura 4.2-7: Diagrama de abastecimiento de agua industrial y potable de la ASI1.**

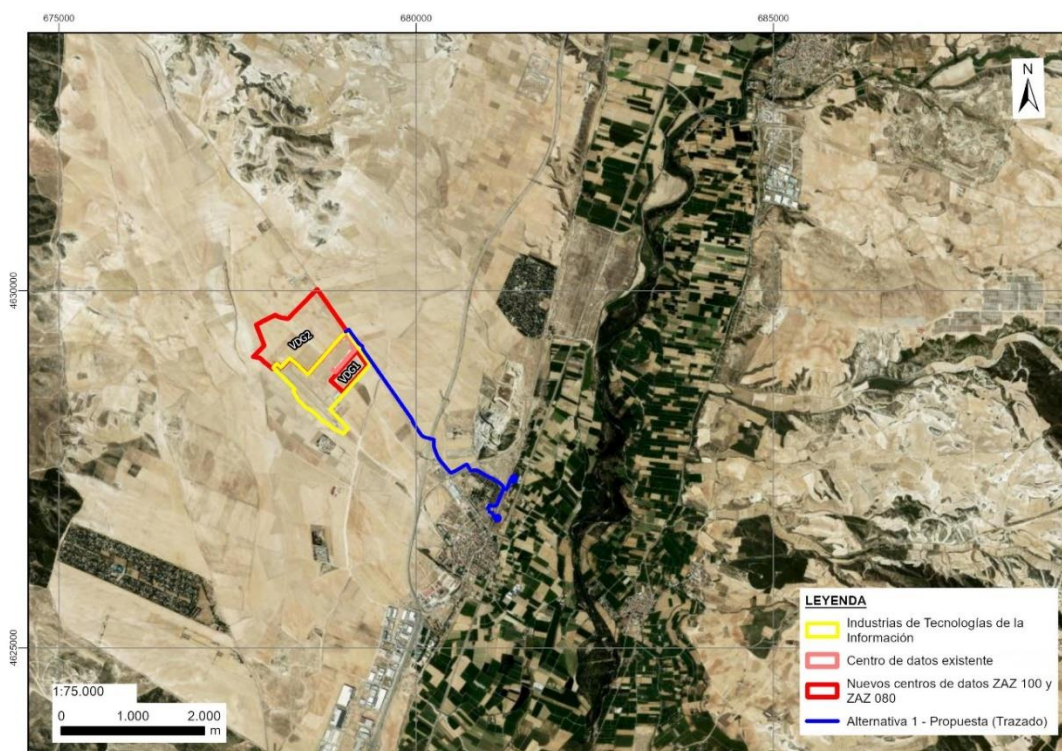


#### 4.2.2.1.1 Opción 1A (ASI1A). “Trazado rodeando Villanueva de Gállego”

En esta opción, el trazado de la conducción desde el embalse municipal hasta el PITI rodearía a las zonas residenciales del municipio discuriendo en paralelo a la Avenida Federico García Lorca, atravesaría la carretera nacional N-330a y la autopista A-23 para seguir en paralelo a la carretera regional A-1102, realizando un recorrido de unos 5,5 km.



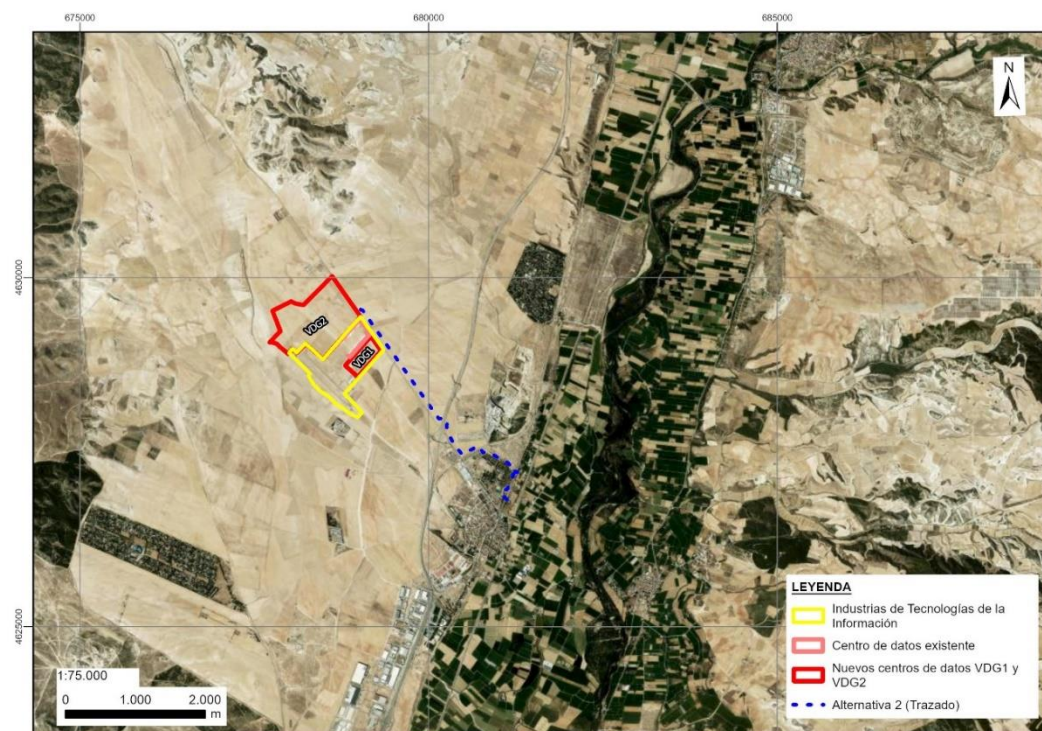
**Figura 4.2-8: Alternativa ASI1A: Construcción de nuevos pozos, conexión a los embalses municipales y conducción hasta el PITI rodeando Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024**



#### 4.2.2.1.2 Opción 1B (ASI1B). “Trazado a través de Villanueva de Gállego”

En esta opción, igual que para la propuesta de agua potable, el trazado desde el embalse municipal hasta el PITI atravesaría el núcleo de Villanueva de Gállego buscando la conexión más directa con la carretera regional A-1102 junto a la cual partiría hacia el norte hasta alcanzar el PITI, a lo largo de aproximadamente 5,2 km.

**Figura 4.2-9: Alternativa ASI1B: Construcción de nuevos pozos, conexión a los embalses municipales y conducción hasta el PITI rodeando Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM, 2024**



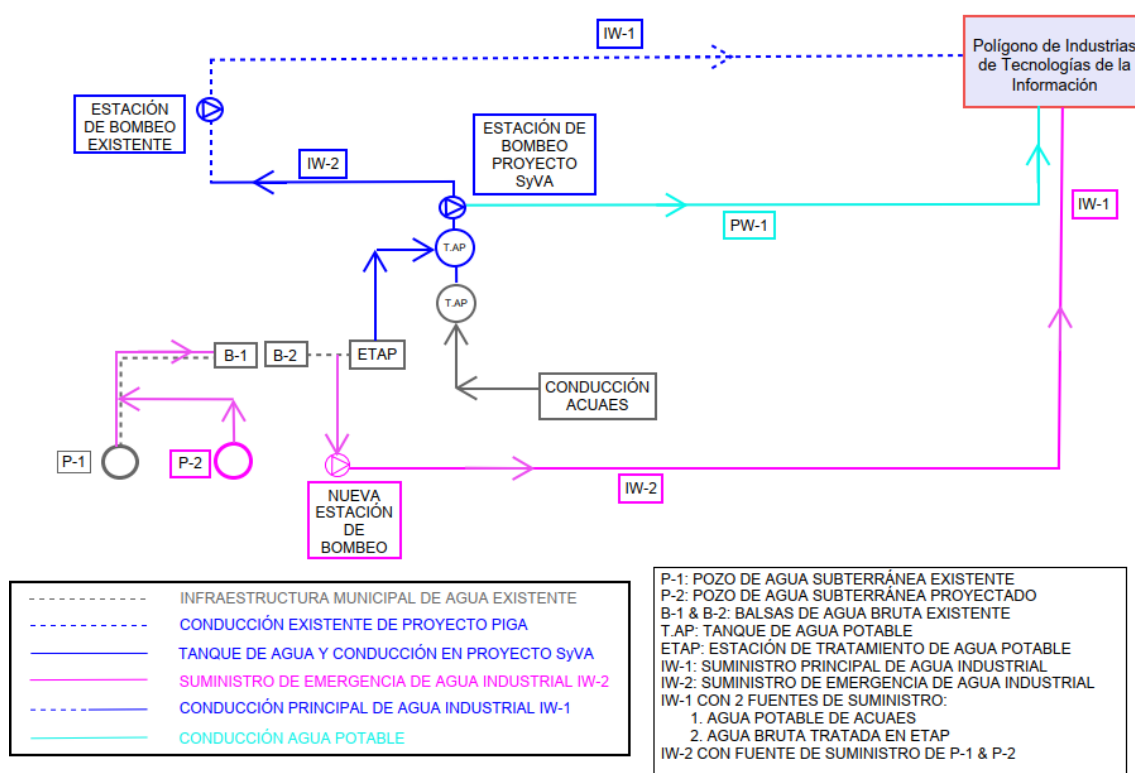
#### 4.2.2.2 Alternativa 2 (ASI2). “Construcción de nuevos pozos, conexión con los dos embalses municipales, nueva estación de bombeo y conducción al PITI”

Esta segunda alternativa de suministro industrial incluye también como fuente principal agua subterránea captada de los pozos y el uso de la infraestructura municipal, si bien en este caso el agua bombeada desde los pozos, tras pasar por las dos balsas municipales (B-1 y B-2), se transportaría por gravedad a una nueva estación de bombeo, que impulsaría el agua a los depósitos de agua cruda previstos en el emplazamiento de VDG2 para su distribución interna a los centros de datos del PITI según se requiera.

Esta solución permite regular el caudal bombeado desde los pozos haciéndolo pasar por los embalses municipales antes de ser bombeado a la parcela.

El diagrama de la *Figura 4.2-10* representa los principales elementos involucrados en el desarrollo de ASI2 y las líneas de flujo desde la fuente de agua hasta el suministro en las parcelas de los centros de datos del PITI. Del diagrama se destaca que la conexión entre los pozos, etiquetados como P-1 (existente) y P-2 (propuesto), y la nueva estación de bombeo que impulsa el agua hasta el PITI se realiza previo paso por las balsas de regulación municipales B-1 y B-2. Como 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, ha quedado obsoleta y solo muestra la implementación de 2 pozos.

**Figura 4.2-10: Diagrama de abastecimiento de agua industrial y potable de la ATSI2.**



Esta alternativa vuelve a contemplar las 2 opciones de trazado para la conducción hasta el PITI, que replicarían las descritas en la opción 1A y 1B anteriores.

#### 4.2.3 Alternativa de vertido de aguas residuales (AVR)

Para el estudio de posibles soluciones de vertido de aguas residuales sanitarias se ha contemplado la opción de utilizar las infraestructuras de saneamiento existentes frente a la opción alternativa de desarrollar nuevas infraestructuras.



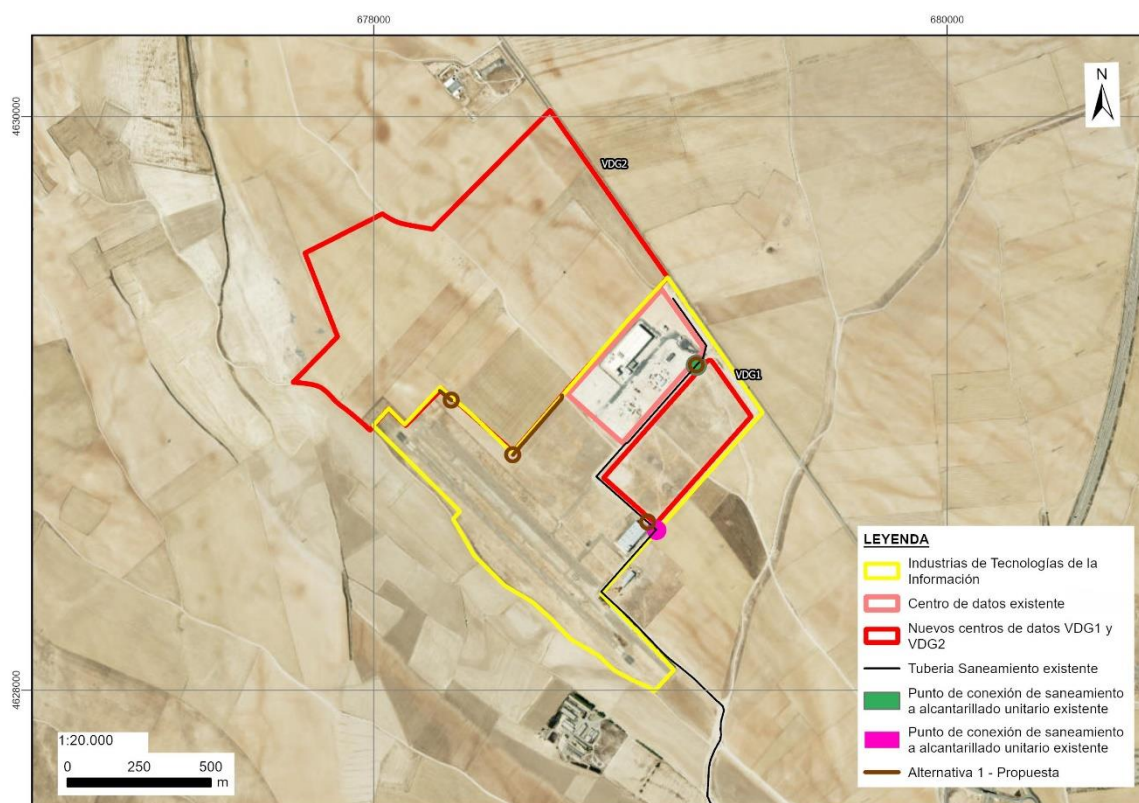
#### 4.2.3.1 Alternativa 1 (AVR1). “Vertido a la red de aguas residuales existente del PITI”

Para el vertido de aguas residuales sanitarias de los dos centros de datos de ADSS, se propone la conexión a la red de aguas residuales del PITI, actualmente en construcción. Esta red de aguas residuales conecta aguas abajo con el colector combinado existente PIGA I - RC 800mm. Este colector conecta con la red municipal en las inmediaciones del Polígono Industrial de San Miguel y finaliza en la EDAR de Villanueva de Gállego.

Para ello se contemplan tres acometidas a la red de saneamiento.

La localización geográfica de los puntos de vertido al colector existente y el trazado de dicho colector se ilustran en la *Figura 4.2-11* a continuación.

**Figura 4.2-11: Alternativa AVR1 de conexión a la red de aguas residuales existente del PITI. Fuente: AECOM, 2024**

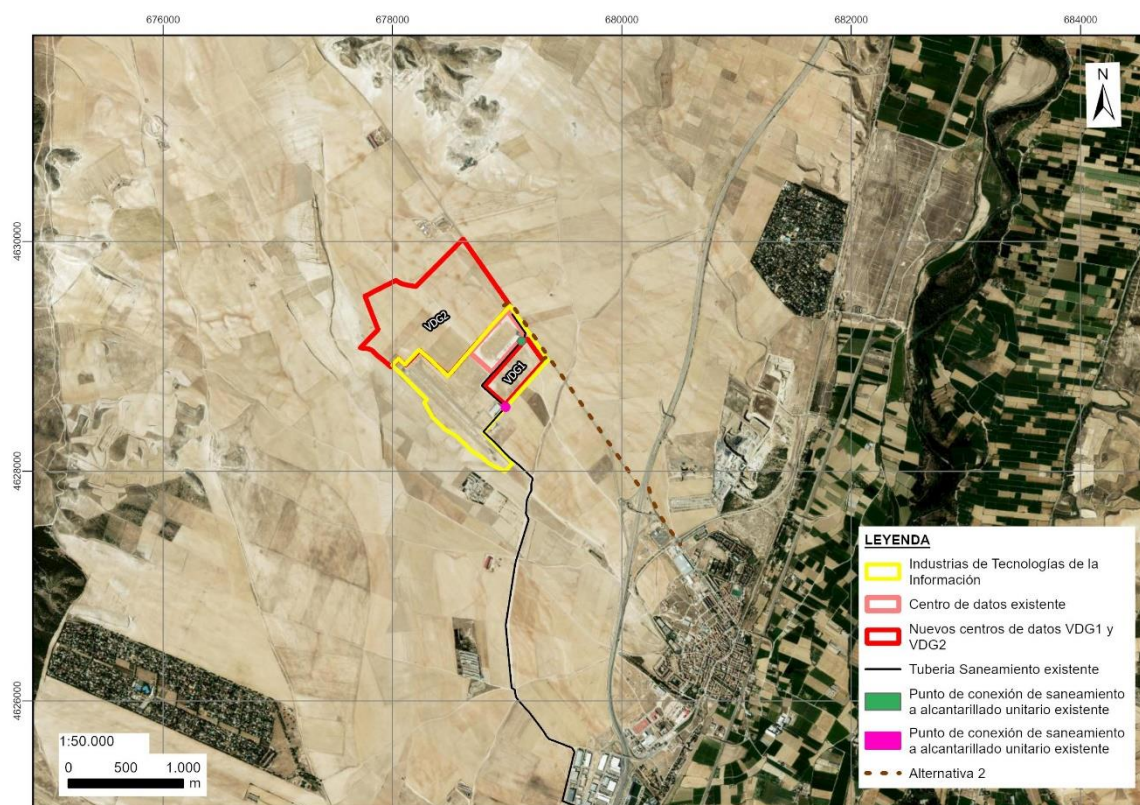


#### 4.2.3.2 Alternativa 2 (AVR2). “Construcción de un nuevo colector de saneamiento independiente”

La AVR2, en contraposición a la AVR1, plantea la construcción de una nueva tubería de saneamiento que conduzca las aguas sanitarias de los nuevos centros de datos hasta el colector de aguas residuales de Villanueva de Gállego. En este caso, un colector independiente, de aproximadamente 2,7 km, discurriría desde la red de aguas residuales del PITI en dirección sur hasta enlazar con el colector municipal en Villanueva de Gállego (ver *Figura 4.2-12*).

**Figura 4.2-12: Alternativa AVR2 de construcción de un nuevo colector de saneamiento independiente.**

Fuente: AECOM, 2024



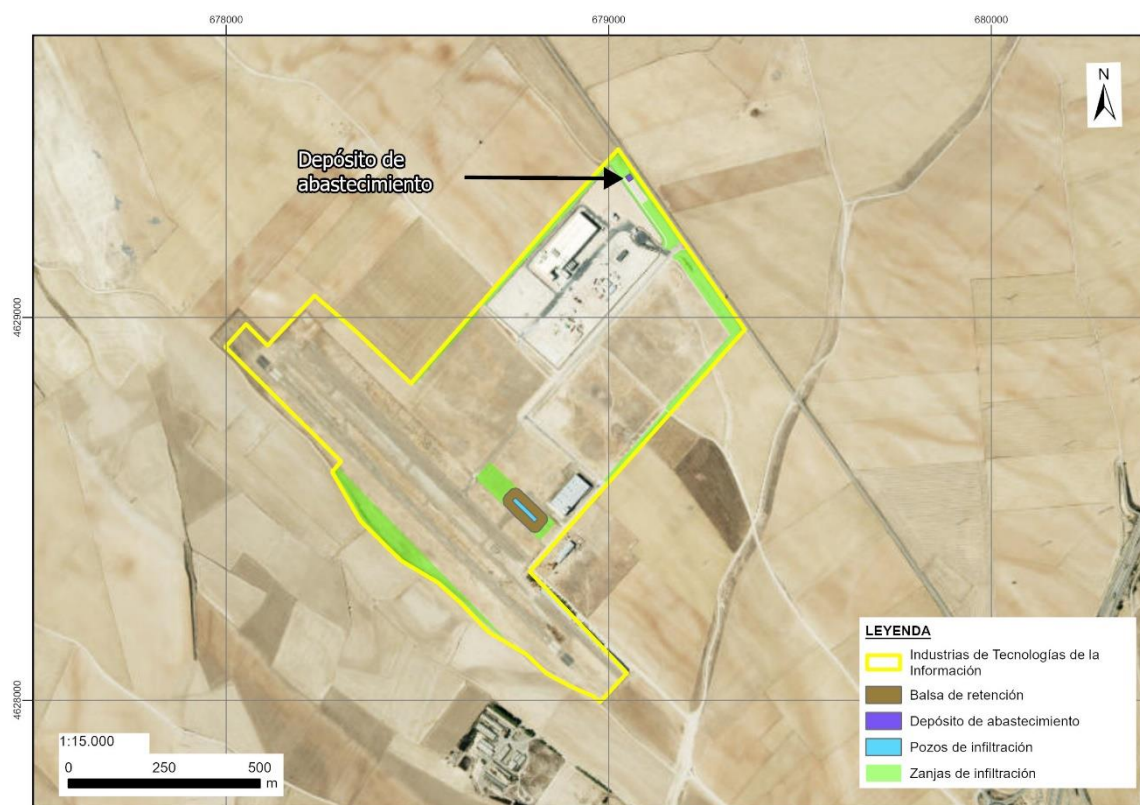
#### 4.2.4 Alternativa de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)

La exploración de las alternativas de vertido de pluviales y aguas de refrigeración se ha realizado en coordinación y consenso con las autoridades responsables de la aprobación y condicionado de vertidos, en este caso la CHE, y con la organización encargada de la mejora de la red de saneamiento y descarga de pluviales del PITI, SyVA, según se describe en la introducción de este capítulo.

Cabe destacar que una de las principales alternativas desde el inicio era emplear las nuevas infraestructuras municipales previstas para la gestión de aguas pluviales del PITI, en concreto, la balsa de pluviales proyectada al sur del polígono.

Sin embargo, la revisión del diseño de la balsa prevista para el PITI indica que la balsa no dispone de capacidad suficiente para absorber las necesidades de vertido de pluviales y aguas de refrigeración de los nuevos centros de datos, por lo que se ha valorado construir una conducción específica para esta necesidad de vertido que descargue sobre la masa de agua superficial más cercana.

**Figura 4.2-13: Localización de la balsa de agua del PITI.**



#### 4.2.4.1 Alternativa 1 (AVP+R1). “Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 1”

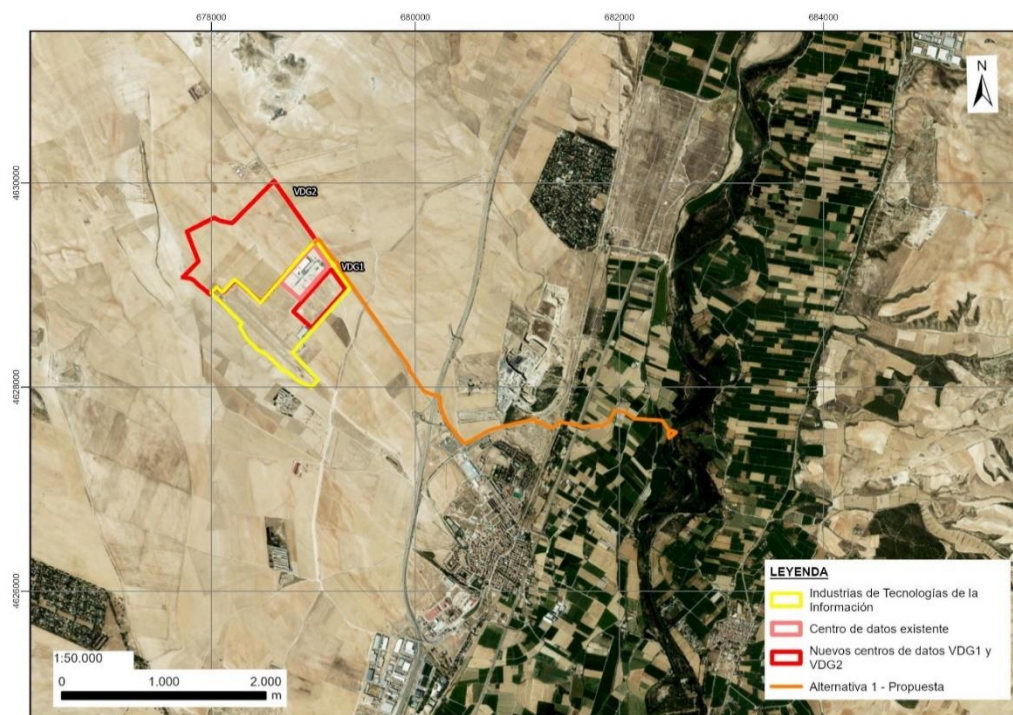
La AVP+R1 consiste en la construcción de una tubería para descargar en un punto de vertido en el Río Gállego localizado aproximadamente a 1.700 m al noreste del núcleo urbano de Villanueva de Gállego.

La tubería partiría de los nuevos centros de datos en el PITI y discurriría en dirección sur en paralelo a la carretera regional A-1102 hasta su cruce con la carretera nacional N-330A, donde viraría hacia el este hasta desembocar en el Río Gállego, recorriendo en total unos 4,8 km.

El trazado de nueva tubería de vertido de aguas pluviales y de refrigeración contemplado en la AVP+R1 se ilustra geográficamente en la *Figura 4.2-14*.



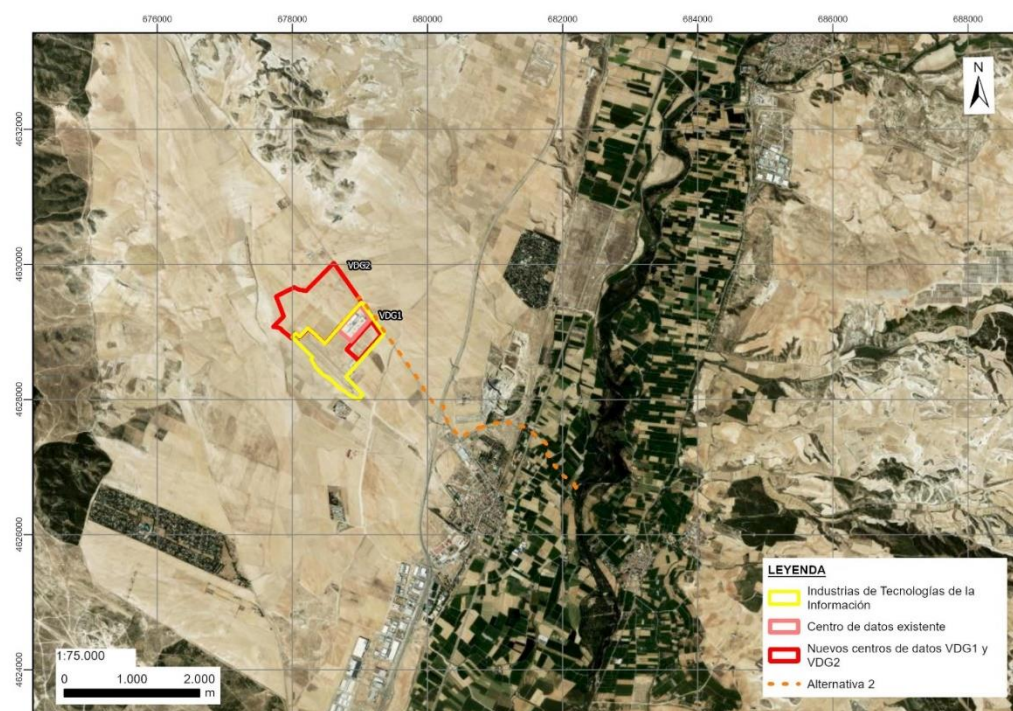
**Figura 4.2-14: Trazado de nueva tubería de vertido de aguas pluviales y de refrigeración contemplado en la AVP+R1.**



#### 4.2.4.2 Alternativa 2 (AVP+R2). “Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 2”

La AVP+R2 contempla las mismas características que la AVP+R1, con la diferencia de que el punto de vertido al Río Gállego se encuentra más al sur, aproximadamente a unos 1.100 m al noreste del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. El trazado de nueva tubería de vertido de aguas pluviales y de refrigeración contemplado en la AVP+R2, de aproximadamente 5 km de longitud, se ilustra geográficamente en la *Figura 4.2-15*.

**Figura 4.2-15: Trazado de nueva tubería de vertido de aguas pluviales y de refrigeración contemplado en la AVP+R2.**





## 5 Diagnóstico territorial y del medio ambiente

El diagnóstico territorial y del medio ambiente recoge un inventario ambiental que incluye las principales características de los elementos del medio biótico y abiótico, además del socioeconómico y el patrimonio cultural, susceptibles de ser afectados por el Proyecto (detalles disponibles en *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*). Esto permitirá definir la capacidad de acogida del territorio para las actividades propuestas, determinada a partir de la detección de los puntos o zonas de especial relevancia ecológica, cultural y socioeconómica, o de mayor fragilidad.

La caracterización general del ámbito de estudio del Proyecto se ha llevado a cabo a partir de la información bibliográfica y cartográfica accesible a través de los visores públicos y oficiales, o solicitada a organismos e instituciones públicas. En el *Anexo X “Bibliografía”* se incluyen las referencias a las fuentes de información utilizadas para la recopilación de datos del diagnóstico.

Asimismo, se ha realizado una campaña de campo por personal especializado de AECOM, consistente en una prospección de los elementos bióticos del emplazamiento y su entorno inmediato, durante la última semana de julio de 2024. Este estudio también abarcó la identificación y reconocimiento general de otros elementos de interés *in situ*, y que previamente fueron detectados en el análisis de gabinete (bienes culturales, vías pecuarias, etc.).

Primeramente, se presenta la definición general del ámbito de estudio en el cual se ha llevado a cabo el inventario ambiental. No obstante, para cada una de las variables evaluadas en el marco del inventario ambiental se ha adaptado y justificado el ámbito geográfico seleccionado para su análisis. Posteriormente, se expone la descripción del medio físico (*Apartado 5.2*), medio biótico (*Apartado 5.3*), medio histórico-cultural y paisajístico (*Apartado 5.4*) y medio socioeconómico (*Apartado 5.5*).

Este diagnóstico se apoya y completa con el desarrollo de la cartografía ambiental y confección de mapas, que se incluye en el *Anexo II “Planos”*.

### 5.1 Delimitación preliminar del ámbito de estudio

El ámbito espacial considerado para la realización del inventario ambiental y en la posterior evaluación de impactos (*Capítulo 7*) se ha definido teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

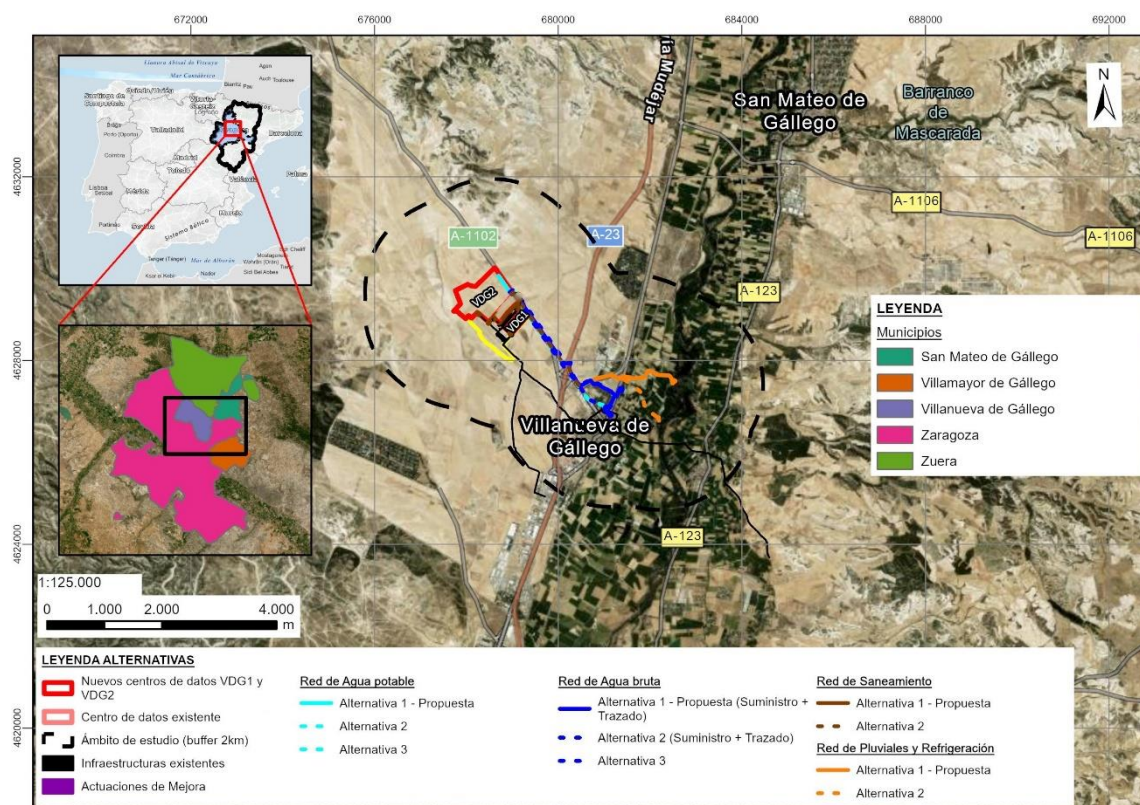
- Ubicación de cada actuación dentro del Proyecto, que se extiende por zonas de uso mixto, incluyendo agrícola, residencial e industrial.
- Acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos en sus respectivos entornos.
- Sensibilidad de los principales receptores del medio físico, biótico, histórico-cultural y paisajístico, y socioeconómico, susceptibles de recibir los impactos.
- Naturaleza y alcance de los impactos previsibles asociados al tipo de Proyecto, estimándose un área conservadora que permita cubrir el área de influencia del Proyecto.

Por tanto, teniendo en cuenta lo anterior, se define:

- El **área de Proyecto**, entendida como la zona de las instalaciones del Proyecto (ver *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) y que se reduce al área que estas ocupan y su entorno inmediato. Se han considerado todas las alternativas del Proyecto presentadas (*Capítulo 4*), al objeto de abarcar el ámbito necesario para el diagnóstico y posterior evaluación (*Capítulo 6*).
- El **ámbito de estudio del Proyecto**, entendido como aquella área hipotética, donde se han estudiado los elementos susceptibles de verse afectados por el Proyecto, definida en 2 km en torno a los límites del área de Proyecto para la mayor parte de los vectores del medio (*Figura 5.1-1*).

No obstante, para algunos de los aspectos estudiados en el presente capítulo, el ámbito de estudio se ha adaptado en función del elemento potencialmente afectado. En estos casos, se especifica al principio de cada apartado.

**Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto Básico. AECOM, 2024.**



La ubicación geográfica de las distintas instalaciones que conformarán el Proyecto se representa en el *Plano 1 “Localización”* incluido en el *Anexo II “Planos”* de este EslA.

## 5.2 Descripción del medio físico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio físico es el establecido por el área de 2 km en torno a los límites del área del Proyecto ver (*Apartado 5.1 “Delimitación preliminar del ámbito de estudio”).*

### 5.2.1 Climatología

A nivel regional, según el Atlas Climático de Aragón (Diputación General de Aragón, 2007)<sup>13</sup>, el clima predominante en los alrededores del emplazamiento es el de tipo Mediterráneo continental, el cual ocupa buena parte del sector central de la comunidad autónoma.

Los caracteres esenciales de este tipo de clima que se resumen en el Atlas Climático de Aragón incluyen:

- Aridez, especialmente reflejada en las tierras del eje del Ebro y condicionante histórico para la ocupación del territorio;
- Irregularidad de las lluvias, una característica propia de todos los climas con matices mediterráneos, por la que a años muy secos pueden suceder otros lluviosos que anulan toda significación real de los valores pluviométricos medios;
- Extremados contrastes térmicos que se establecen entre un invierno frío y severo y un verano cálido y prolongado, como consecuencia del alto grado de continentalidad de la región; y
- El viento, en particular la intensidad y frecuencia del cierzo, viento del noroeste dominante en la región.

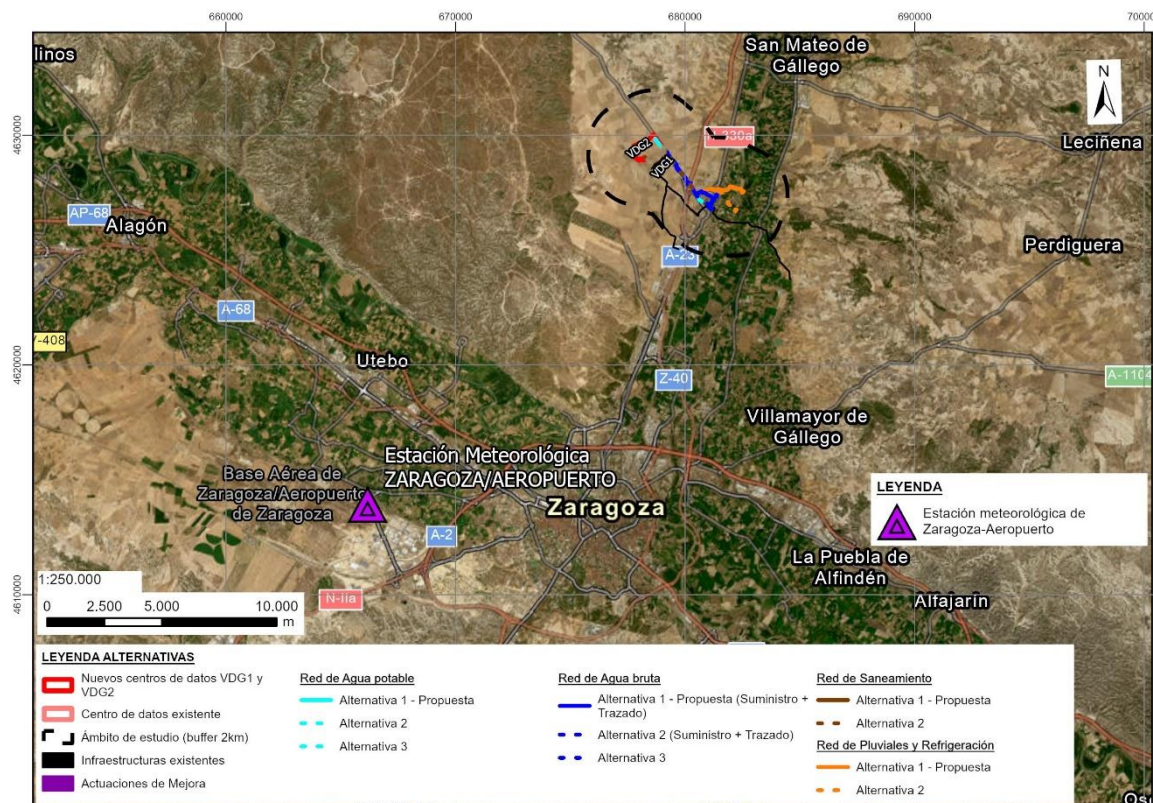
Para la caracterización del clima a nivel local, de área de Proyecto, se analiza la información meteorológica disponible en la estación de observación más cercana. Atendiendo a la distribución de estaciones meteorológicas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) disponibles en el Inventario de estaciones de Valores

<sup>13</sup> Diputación General de Aragón. (2007). Atlas climático de Aragón. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon> (último acceso: mayo 2024)



Climatológicos de la AEMET OpenData<sup>14</sup>, se analizan los datos de la estación meteorológica de Zaragoza-Aeropuerto<sup>15</sup> para la obtención de datos climatológicos, por ser la más cercana al área del Proyecto. Esta estación se sitúa aproximadamente a 20 km al suroeste del área del Proyecto y su localización se representa en la *Figura 5.2-1*.

**Figura 5.2-1: Localización de la estación climatológica Zaragoza – Aeropuerto respecto al área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de AEMET OpenData.**



Para la caracterización del clima del ámbito de estudio se han utilizado las *normales climatológicas reglamentarias o estándares* establecidas por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que corresponde a “*las medias de los datos climatológicos calculadas para los siguientes periodos consecutivos de 30 años: 1 de enero de 1981 a 31 de diciembre de 2010, 1 de enero de 1991 a 31 de diciembre de 2020, y así sucesivamente*”<sup>16</sup>.

Los valores de las normales climatológicas difundidos por la AEMET en su sistema virtual OpenData<sup>17</sup> corresponden al periodo de referencia 1981-2010, considerado por la AEMET como el actualmente vigente según la OMM<sup>18</sup>, de los cuales se aporta un resumen en la *Tabla 5.2-1* y se representan en el climograma de la *Figura 5.2-2*.

Según se desprende de estos datos, la climatología observada en la estación Zaragoza - Aeropuerto presenta las siguientes características principales:

- **Temperaturas medias:** la temperatura media anual se sitúa en 15,9 °C, oscilando desde medias máximas anual de 21,5 °C a medias mínimas anual de 10,3 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en

<sup>14</sup> Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (s.f.). AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET. Obtenido de: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio> (último acceso: agosto 2024).

<sup>15</sup> Estación de Zaragoza-Aeropuerto; Altitud: 249 m; Latitud 41° 39' 38" N - Longitud: 1° 0' 15".

<sup>16</sup> Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2017). Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. OMM-N° 1203.

<sup>17</sup> Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (s.f.). AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET. Obtenido de: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio> (último acceso: agosto 2024).

<sup>18</sup> Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (s.f.). Estadística de vigilancia del clima. Obtenido de: [https://www.aemet.es/es/datos\\_abiertos/estadisticas/vigilancia\\_clima](https://www.aemet.es/es/datos_abiertos/estadisticas/vigilancia_clima) (último acceso: agosto de 2024).

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.

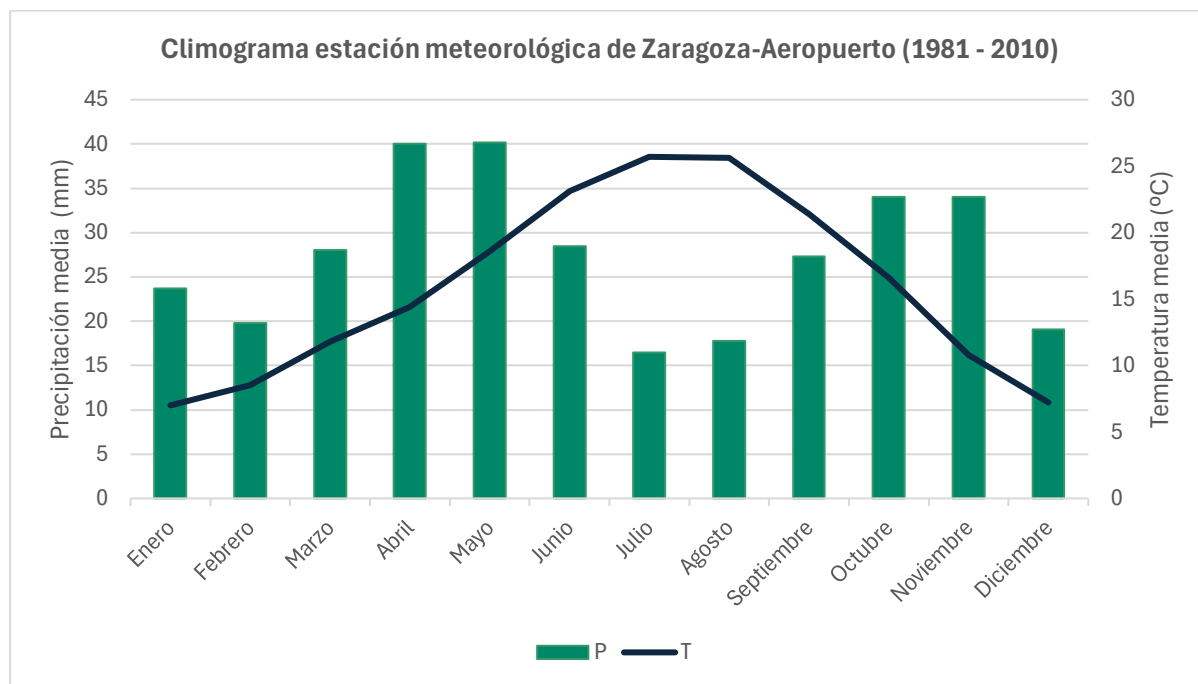
- **Precipitaciones medias:** la media de las precipitaciones se sitúa en 328,9 mm para la serie analizada, con totales máximas registradas de 541,6 mm y totales mínimas de 182,9 mm, lo cual indica una irregularidad de las precipitaciones entre años. Las lluvias se concentran en las estaciones de primavera y otoño, presentando sus mínimos en periodo estival.

**Tabla 5.2-1: Selección de indicadores de valores mensuales de normales climatológicas para la serie de valores normales de referencia de la AEMET (1981 - 2010) observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.**

Indicador	tm_mes_md	tm_max_md	tm_min_md	p_mes_md	p_mes_max	p_mes_min
Descriptor	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual de las máximas	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual de las mínimas	Media aritmética de la precipitación total mensual/ anual	Valor máximo de la precipitación total mensual/ anual	Valor mínimo de la precipitación total mensual/ anual
Enero	7,0	11,0	2,9	23,7	81,0	0,5
Febrero	8,5	13,4	3,5	19,8	70,5	0,0
Marzo	11,8	17,5	6,0	28,0	71,2	0,0
Abril	14,4	20,4	8,5	40,0	126,6	3,6
Mayo	18,6	24,9	12,3	40,2	141,9	4,3
Junio	23,1	30,0	16,2	28,5	100,1	0,0
Julio	25,7	32,8	18,6	16,5	50,6	0,3
Agosto	25,6	32,4	18,8	17,8	65,8	0,9
Septiembre	21,4	27,4	15,4	27,3	101,4	1,4
Octubre	16,6	21,8	11,3	34,0	104,5	0,6
Noviembre	10,8	15,0	6,5	34,0	85,1	0,4
Diciembre	7,2	11,1	3,3	19,1	77,1	0,6
Año	15,9	21,5	10,3	328,9	541,6	182,9

Fuente: AECOM a partir de datos de valores de las normales climatológicas de referencia de la AEMET OpenData.

**Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET. Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.**



Además, los datos de la serie de normales climatológicas de la AEMET, correspondiente al periodo de referencia 1981 – 2010, han sido comparados con datos climatológicos de la misma estación de los últimos 5 años, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en las características principales del clima local. Los datos de las observaciones de la estación meteorológica Zaragoza – Aeropuerto para el periodo 2019 – 2023 se exponen en la *Tabla 5.2-2* y se representan en el climograma de la *Figura 5.2-3*.

En general, las temperaturas medias, mínimas y máximas se observan ligeramente superiores, en torno a 1 °C, en la serie de los últimos 5 años respecto a la serie de normales climatológicas de referencia de la AEMET 1981 – 2010; mientras que se observa un descenso de aproximadamente el 10% de las precipitaciones medias y máximas.

A pesar de esas variaciones, el patrón general de distribución de temperaturas y precipitaciones de la serie 2019 – 2023 presenta características similares a las de la serie de normales climatológicas de referencia de la AEMET 1981 – 2010, con veranos cálidos y secos, inviernos fríos y secos, contrastes de temperaturas entre estaciones y precipitaciones concentradas en las estaciones de primavera y otoño.

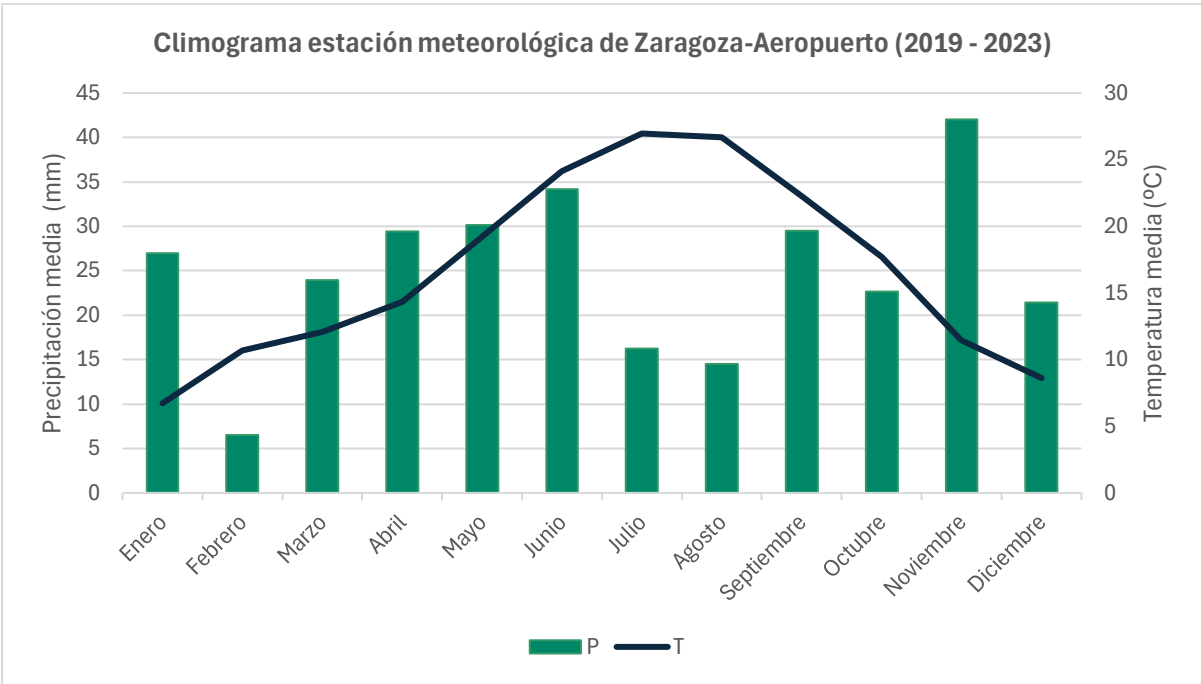
**Tabla 5.2-2: Selección de indicadores de valores mensuales de datos climatológicos para la serie 2019 – 2023 observados en la estación climatológica de Zaragoza - Aeropuerto.**

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual/anual	Temperatura media mensual/anual de las máximas	Temperatura media mensual/anual de las mínimas	Precipitación mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
Enero	6,72	10,86	2,5	27	15,4
Febrero	10,66	16,44	4,84	6,5	3,88
Marzo	12,06	17,42	6,62	23,96	9,92
Abril	14,34	19,54	9,12	29,4	9,44
Mayo	19,22	25,6	12,76	30,16	14
Junio	24,14	31,24	16,96	34,16	12,72
Julio	26,96	34,14	19,72	16,24	11,2
Agosto	26,68	33,52	19,78	14,48	13,16
Septiembre	22,26	28,08	16,38	29,48	16,12

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual/anual	Temperatura media mensual/anual de las máximas	Temperatura media mensual/anual de las mínimas	Precipitación mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
Octubre	17,7	23,08	12,32	22,68	10,76
Noviembre	11,44	15,48	7,34	42,04	13,48
Diciembre	8,62	12,12	5,06	21,44	8,28
Año	16,74	22,3	11,12	297,54	31,6

Fuente: AECOM a partir de datos de valores de las normales climatológicas de referencia de la AEMET OpenData.

**Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Zaragoza - Aeropuerto para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET. Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.**



### 5.2.2 Cambio climático

En este apartado se incluyen los escenarios de cambio climático para España, en los periodos a corto, medio y largo plazo, obtenidos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCA)<sup>19</sup> del MITERD elaborados a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5)<sup>20</sup> del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el marco de la iniciativa Escenarios PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático) y concretamente, de la colección de Escenarios PNACC 2017 (Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), 2018)<sup>21</sup>.

En el AR5 del IPCC<sup>22</sup>, se presentaron cuatro trayectorias para la modelización del clima y la investigación que describen diferentes futuros climáticos posibles en función de los gases de efecto invernadero emitidos en los años futuros. Los cuatro escenarios de emisión, denominados como Sendas Representativas de Concentración

<sup>19</sup> Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCA). (s.f.). Visor de Escenarios de Cambio Climático. Obtenido de <https://escenarios.adaptecca.es/> (último acceso mayo 2024).

<sup>20</sup> International Panel on Climate Change. (s.f.). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the. Obtenido de [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_Front\\_matters.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf).

<sup>21</sup> 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). Obtenido de <https://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf> (último acceso mayo 2024).

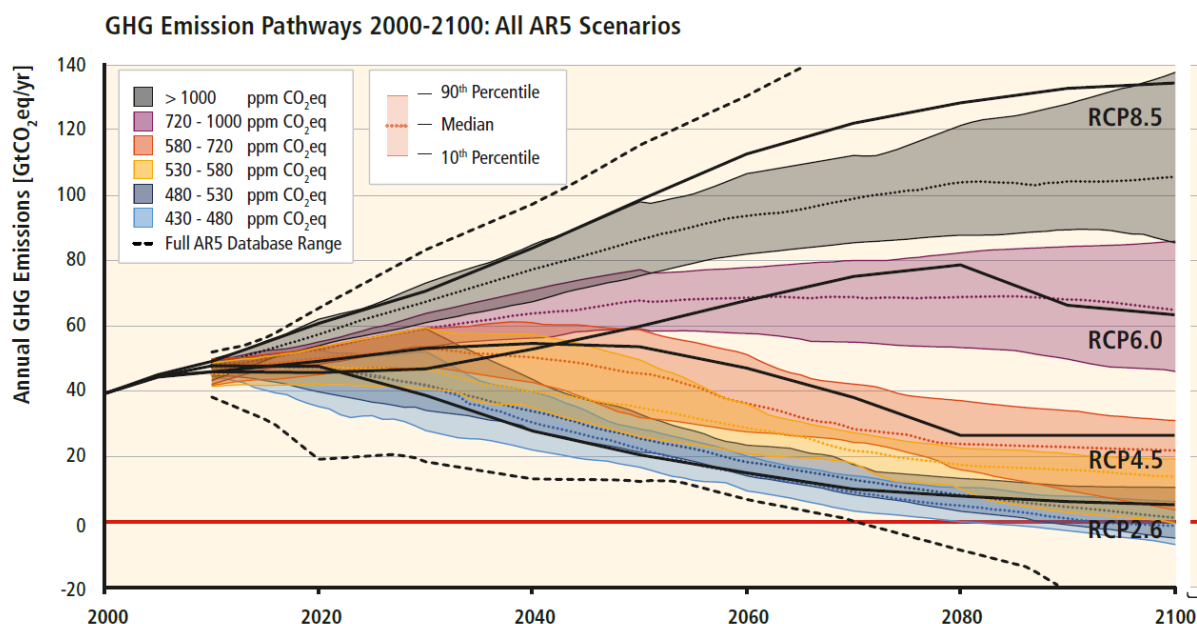
<sup>22</sup> International Panel on Climate Change. (s.f.). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the. Obtenido de [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_Front\\_matters.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf).



(RCP, por sus siglas en inglés), se identifican por su forzamiento radiativo total para el año 2100, clave en el equilibrio radiativo y el sistema climático de la Tierra.

Los RCP considerados son RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 y RCP 8.5, para valores de forzamiento radiativo de 2.6, 4.5, 6 y 8.5 W/m<sup>2</sup>, respectivamente.

**Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.**



AdapteCCa incluye información sobre los escenarios RCP4.5 y RCP8.5. Para la obtención de los datos de proyecciones climáticas se selecciona el escenario RCP4.5, ya que el escenario RCP8.5 se considera un escenario de “línea base” en el que se produce muy alto incremento continuado de emisiones por ausencia de esfuerzos de contenerlas<sup>23</sup>; mientras que el escenario RCP4.5 se considera un escenario intermedio, más pesimista que el escenario de mitigación de cambio climático más estricto RCP2.6, que asume la implementación de soluciones globales para la sostenibilidad económica, social y medioambiental, incluida la mejora de la equidad, pero sin iniciativas climáticas adicionales<sup>24</sup>.

Por lo tanto, en los siguientes apartados se muestran los datos proyectados y recopilados por la iniciativa AdapteCCa para un escenario RCP 4.5, de estabilización, en el que el nivel de forzamiento radiativo se estabiliza en 4,5 W/m<sup>2</sup> antes de 2100 mediante el empleo de una variedad de tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Entre los parámetros que se utilizan para realizar dichas proyecciones de cambio climático se encuentran la **temperatura, la precipitación o la evapotranspiración potencial**.

Se indican los valores a corto plazo (2010-2040), medio plazo (2041-2070) y largo plazo (2071-2100), en las cuadrículas de 10 x 10 km en las que se encuentra localizado el área del Proyecto. Dada la vida media del Proyecto, este queda englobado dentro del periodo representado a medio plazo. Los datos que se muestran son las medias de los valores para las cuadrículas correspondientes al término municipal (TM) del área del Proyecto, Villanueva de Gállego, para los periodos contemplados (corto, medio y largo plazo).

Por otro lado, los valores estimados para los periodos contemplados se comparan con datos históricos (datos de series temporales entre los años 1980-2005) y con datos contemporáneos (datos de series temporales entre los años 2006-2020), extraídos de la plataforma AdapteCCa.

<sup>23</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (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. Box 2.2 | The Representative Concentration Pathways

<sup>24</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2000). Emissions Scenarios. A Special Report of IPCC Working Group III. ISBN: 92-9169-113-5.

En primer lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **temperatura** en la *Tabla 5.2-3* para el término municipal del ámbito de estudio y para los siguientes indicadores: temperatura máxima, temperatura mínima, número de días cálidos, amplitud térmica en °C y duración máxima de las olas de calor.

**Tabla 5.2-3: Indicadores de temperatura históricos y contemporáneos en el término municipal del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Término municipal	Indicadores de temperatura				
		Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
Histórico	Villanueva de Gállego	20,41	8,56	37,49	11,85	11,32
Contemporáneo	Villanueva de Gállego	20,94	9,07	46,35	11,87	13,4

En la *Tabla 5.2-4* se presentan los valores en el término municipal del área del Proyecto para los indicadores citados anteriormente en los periodos del escenario contemplado RCP 4.5.

**Tabla 5.2-4: Indicadores de temperatura a corto, medio y largo plazo en el término municipal del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Término municipal	Indicadores de temperatura				
		Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
<b>Corto plazo</b>	Villanueva de Gállego	21,3	9,4	49,51	11,91	13,35
<b>Medio plazo</b>	Villanueva de Gállego	22,14	10,17	62,8	11,96	18,93
<b>Largo plazo</b>	Villanueva de Gállego	22,59	10,62	67,25	11,99	21,39

De acuerdo con los valores expuestos, la previsión a medio plazo incluye un incremento de las temperaturas máximas de 1,2 °C, y de 1,1 °C de temperaturas mínimas; asimismo se anticipa un incremento significativo del número de días cálidos (35%) y de duración de las olas de calor (41%) respecto a los valores del periodo contemporáneo de la *Tabla 5.2-3*.

En segundo lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **precipitación** en la *Tabla 5.2-5* en el término municipal confluente con en el área del Proyecto y para los siguientes indicadores: precipitación acumulada en un día (en cualquiera de sus formas), precipitación máxima en 24 horas (valor más alto de precipitación diaria) y número de días con lluvia (número de días cuya precipitación es superior o igual a 1 mm).

**Tabla 5.2-5: Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos en el término municipal del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Término municipal	Indicadores de precipitación		
		Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
<b>Histórico</b>	Villanueva de Gállego	0,96	27,77	62,62
<b>Contemporáneo</b>	Villanueva de Gállego	1,05	33,99	64,7

En la *Tabla 5.2-6* se presentan los valores en el término municipal del área del Proyecto para los indicadores citados anteriormente en los periodos del escenario contemplado RCP 4.5.

**Tabla 5.2-6: Indicadores de precipitación a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Término municipal	Indicadores de precipitación		
		Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
<b>Corto plazo</b>	Villanueva de Gállego	1,05	33,98	63,34
<b>Medio plazo</b>	Villanueva de Gállego	0,99	32,98	59,52
<b>Largo plazo</b>	Villanueva de Gállego	1	34,02	59,36

Por tanto, de acuerdo con los indicadores de precipitación, todos los indicadores muestran una disminución de precipitaciones para el escenario a medio plazo respecto a los valores del periodo contemporáneo para Villanueva de Gállego. Sin embargo, a largo plazo se prevé un incremento de la precipitación máxima 24 h mientras que el número de días con lluvia descendería, lo cual indica que se produciría mayor concentración de precipitaciones en menos tiempo. No obstante, estas variaciones no se consideran significativas, siendo por ejemplo el descenso de número de días con lluvia en el medio plazo (59,52 días) respecto al periodo contemporáneo (64,7 días) de 5,18 días, lo cual supone una disminución del 8% respecto a la base considerada (periodo contemporáneo).

En tercer lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **evapotranspiración potencial** en la *Tabla 5.2-7* en el término municipal confluente con en el área del Proyecto y para el indicador de evapotranspiración potencial (mm/mes).

**Tabla 5.2-7: Indicadores de evapotranspiración históricos y contemporáneos en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Término municipal	Indicador de evapotranspiración potencial
		Evapotranspiración potencial (mm/mes)
<b>Histórico</b>	Villanueva de Gállego	105,6
<b>Contemporáneo</b>	Villanueva de Gállego	107,67

En la *Tabla 5.2-8* se presentan los valores en el término municipal del área del Proyecto para el indicador evapotranspiración potencial, según el escenario contemplado RCP 4.5 y periodos consultados.

**Tabla 5.2-8: Indicadores de evapotranspiración a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Término municipal	Indicador de evapotranspiración potencial
		Evapotranspiración potencial (mm/mes)
<b>Corto plazo</b>	Villanueva de Gállego	108,78
<b>Medio plazo</b>	Villanueva de Gállego	112,37
<b>Largo plazo</b>	Villanueva de Gállego	113,66

De acuerdo con los indicadores de evapotranspiración potencial, se estima que, para los tres periodos contemplados, esta tiende a aumentar respecto al periodo contemporáneo. Para el medio plazo, este aumento pasa de 107,67 mm/mes en el periodo contemporáneo a 112,37 mm/mes para el periodo de medio plazo, lo cual supone un incremento de 4,7 mm/mes o del 4,3% respecto al periodo base (contemporáneo).

A continuación, en la *Tabla 5.2-9* se resumen las medias para los indicadores evaluados de los términos municipales del ámbito de estudio:

**Tabla 5.2-9: Media de los indicadores considerados para las proyecciones de cambio climático de acuerdo al escenario y periodos contemplado. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.**

Periodo	Indicadores								
	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor	Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Histórico	20,41	8,56	37,49	11,85	11,32	0,96	27,77	62,62	105,6
Contemporáneo	20,94	9,07	46,35	11,87	13,4	1,05	33,99	64,7	107,67
Corto plazo	21,3	9,4	49,51	11,91	13,35	1,05	33,98	63,34	108,78
Medio plazo	22,14	10,17	62,8	11,96	18,93	0,99	32,98	59,52	112,37
Largo plazo	22,59	10,62	67,25	11,99	21,39	1	34,02	59,36	113,66

De acuerdo a los datos de la *Tabla 5.2-9* se observa que la tendencia generalizada en la estimación de los valores respecto a los periodos históricos y contemporáneos es el aumento de las temperaturas (máximas y mínimas), de los días cálidos, mayor amplitud térmica, así como mayor duración de las olas de calor.

Respecto a las precipitaciones acumuladas, la *Tabla 5.2-9* refleja un aumento a corto plazo, pero disminución a medio y largo plazo. Por otro lado, mientras la precipitación máxima en 24 horas aumenta, el número de días con lluvia disminuye conforme a la amplitud del escenario contemplado.

Por último, la *Tabla 5.2-9* muestra un cambio ascendente en la evapotranspiración potencial respecto a los valores históricos y contemporáneos para todos los escenarios evaluados.

### 5.2.3 Calidad del aire

De acuerdo con el *Estudio de calidad del aire* que se incluye como *Anexo VI*, los parámetros regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, han registrado los siguientes patrones en el ámbito de estudio (estaciones El Picarral (ES1044A), a 12 km al sur del Proyecto, y estación Jaime Ferrán (ES109A0), a 11,5 km al sur) en el periodo 2018-2022, siendo 2022 el último año con datos disponibles:

**Tabla 5.2-10: Calidad del aire en el 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 <sub>2</sub> )	Nº superaciones del Valor Límite Horario – Valor de percentil (P <sub>99,81</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	84,56	48,62 – 112,68	200	Jaime Ferrán (ES1090A)
	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	18,47	13,80 – 22,93	40	Jaime Ferrán (ES1090A)
Óxido de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	33,04	24,93 – 38,06	30	Jaime Ferrán (ES1090A)
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	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 <sup>3</sup>	0,41	0,32 – 0,57	10	Jaime Ferrán (ES1090A)
Partículas en suspensión PM <sub>10</sub>	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	5,8	2 – 13	35	El Picarral (ES1044A) y Jaime Ferrán (ES1090A)
	Concentración media anual	µg/m <sup>3</sup>	17,47	12,05 – 19,95	40	El Picarral (ES1044A) y Jaime Ferrán (ES1090A)

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 5.2-11: 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 <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> - µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> - µg/m <sup>3</sup>	Categoría 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

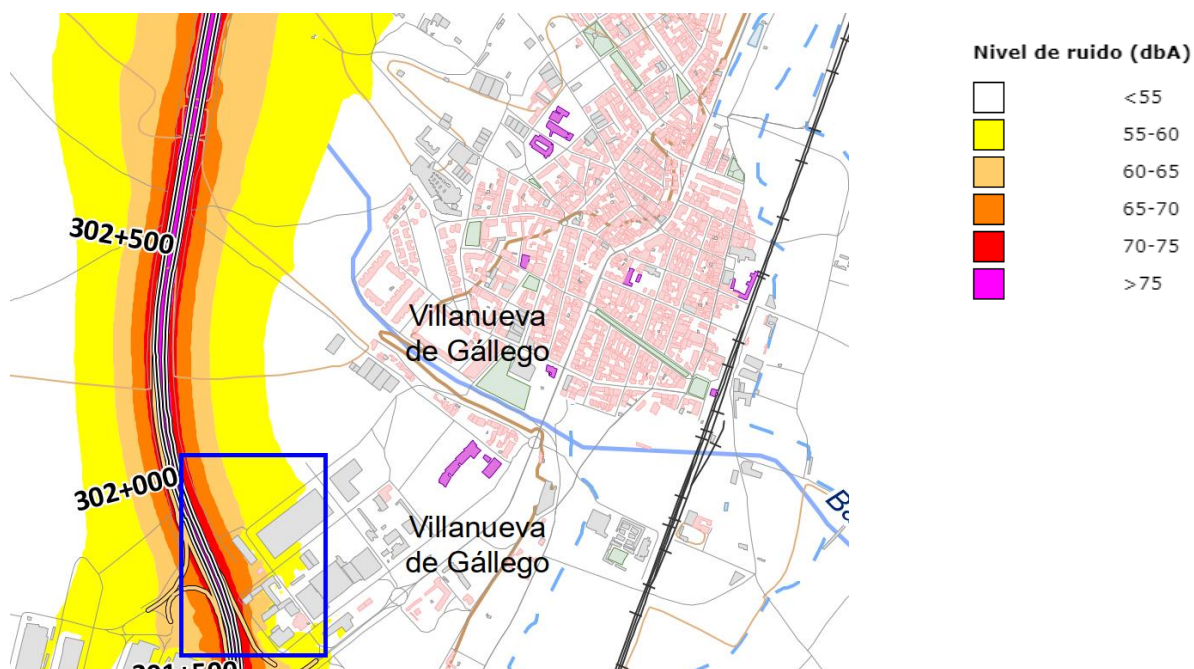
Teniendo en cuenta los datos disponibles para el periodo 2018-2022 se puede concluir que, aunque se han producido superaciones puntuales de los límites establecidos, solo excedido el número de superaciones indicadas en la legislación en el caso de los óxidos de nitrógeno, la calidad del aire en el entorno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

## 5.2.4 Ruido ambiental

De acuerdo con el Estudio Acústico incluido en el *Anexo VII*, 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-330a y la carretera A-1102, y el tráfico ferroviario, todos presentes en el área del Proyecto.

En la siguiente figura, obtenida de la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER)<sup>25</sup>, se muestran los niveles sonoros debido a la A-68 en el ámbito del proyecto.

**Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros Ld debido a la A-23 en el ámbito del proyecto, Ld (dBA). Fuente: Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.**



En el MER anterior se puede observar que solo existeafección 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 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. En el Anexo VII se incluye el Estudio Acústico completo correspondiente al ámbito de estudio.

## 5.2.5 Geología y geomorfología

De acuerdo con el Mapa Geológico de España (Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1972-2003)<sup>26</sup> del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), así como su visor (Instituto Geológico Minero de España (IGME), s.f.)<sup>27</sup>, el ámbito de estudio del Proyecto se encuentra, desde el punto de vista geológico, en la parte central de la Cuenca Terciaria del Ebro.

Esta unidad tectosedimentaria representa, desde el punto de vista tectónico, la cuenca de antepaís de los Pirineos y por ello su relleno sedimentario, estando muy ligada a dicha cadena montañosa. Sus límites son: por el norte, la Cordillera Pirenaica; por el sur y el oeste, la Cordillera Ibérica; y por el este las Catalánides.

Su relleno sedimentario es más antiguo en la parte septentrional y oriental y más moderno en la meridional y occidental, desde el Oligoceno hasta el Mioceno. Esta cuenca funcionó durante el periodo indicado como una

<sup>25</sup> 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>

<sup>26</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). Obtenido de <https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx> (último acceso mayo 2024).

<sup>27</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.). InfoIGME - Información geocientífica del IGME - Visor cartográfico. Obtenido de <https://info.igme.es/visor/> (último acceso mayo 2024)



cuenca endorreica continental en clima árido, es decir, con una sedimentación detrítica en los bordes que, progresivamente, se convirtió en una sedimentación química en la parte central.

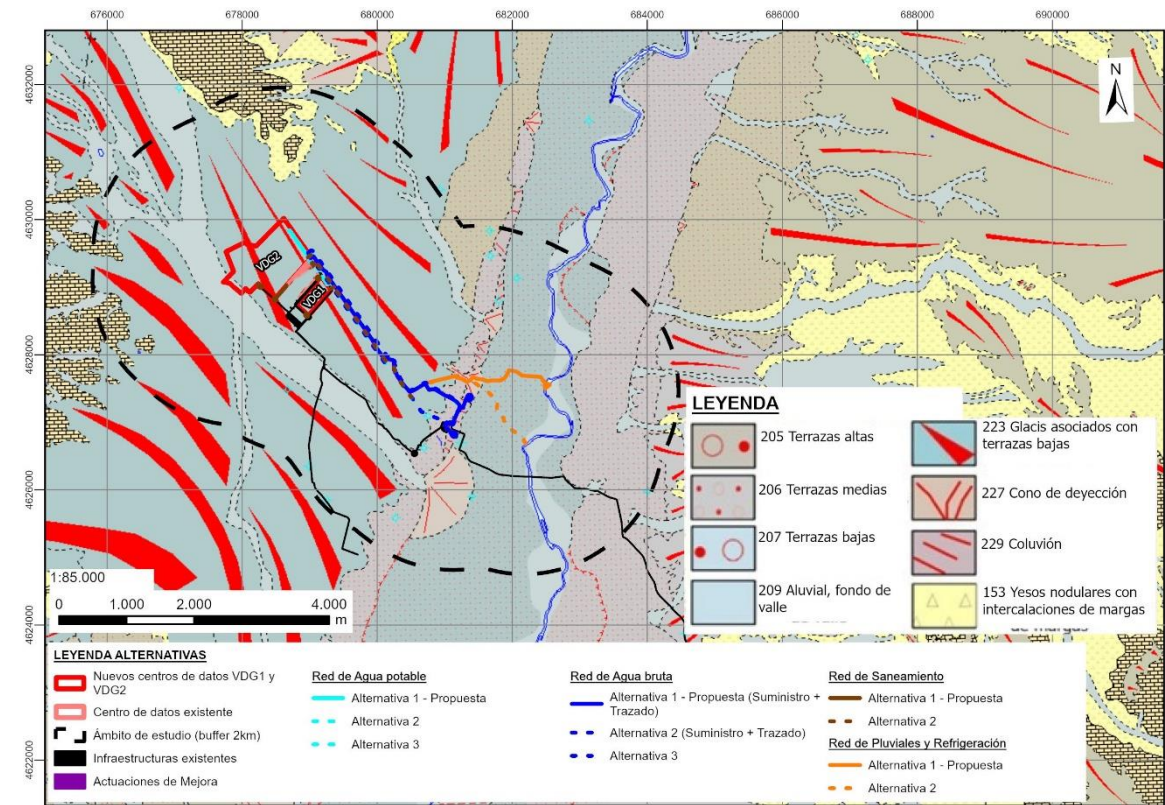
Así, los materiales que constituyen el sustrato geológico de la zona pertenecen a formaciones yesíferas miocenas de la Cuenca del Ebro, que, localmente, se encuentran recubiertas de materiales cuaternarios asociados a la dinámica actual de las laderas.

Concretamente, en la zona de estudio, estas litologías yesíferas están cubiertas por formaciones cuaternarias poco profundas denominadas glacis, que representan los depósitos originados por la corriente superficial sin una jerarquía clara. Estas formaciones cuaternarias se originan en los relieves terciarios existentes al Oeste del área de estudio y alcanzan los niveles más bajos que representan los depósitos del río Gállego, donde se localiza la localidad de Villanueva de Gállego.

También aparecen otras unidades cuaternarias de origen aluvial, como fondos de valle y depósitos de terraza.

En la siguiente *Figura 5.2-6* y *Tabla 5.2-12* se muestran las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio del Proyecto:

**Figura 5.2-6: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España del IGME<sup>28</sup>.**



**Tabla 5.2-12: Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie).**

Hoja	Unidad cartográfica	Unidad geológica	Periodo	Descripción
Hoja 354 (ALAGÓN)	9	Unidad Carbonatada	Mioceno	Calizas estratificadas en niveles de potencia variable desde pocos centímetros a algo más de 1 metro, entre los que se intercalan margas y localmente nódulos de sílex.
	10	Terraza	Paleozoico	Conglomerados con cantos redondeados, trabados por una matriz areno-limosa, con cemento carbonatado. Pertenecen a las terrazas altas y medias 70-140 de los ríos Ebro, Jalón y Gállego

<sup>29</sup> Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (actualizado en 2024). Modelo Digital de Pendientes 2m (MDP02) de España. Obtenido de: <https://www.idee.es/csw-inspire-idee/srv/spa/catalog.search?#/metadata/spainMDP02> (último acceso agosto de 2024).

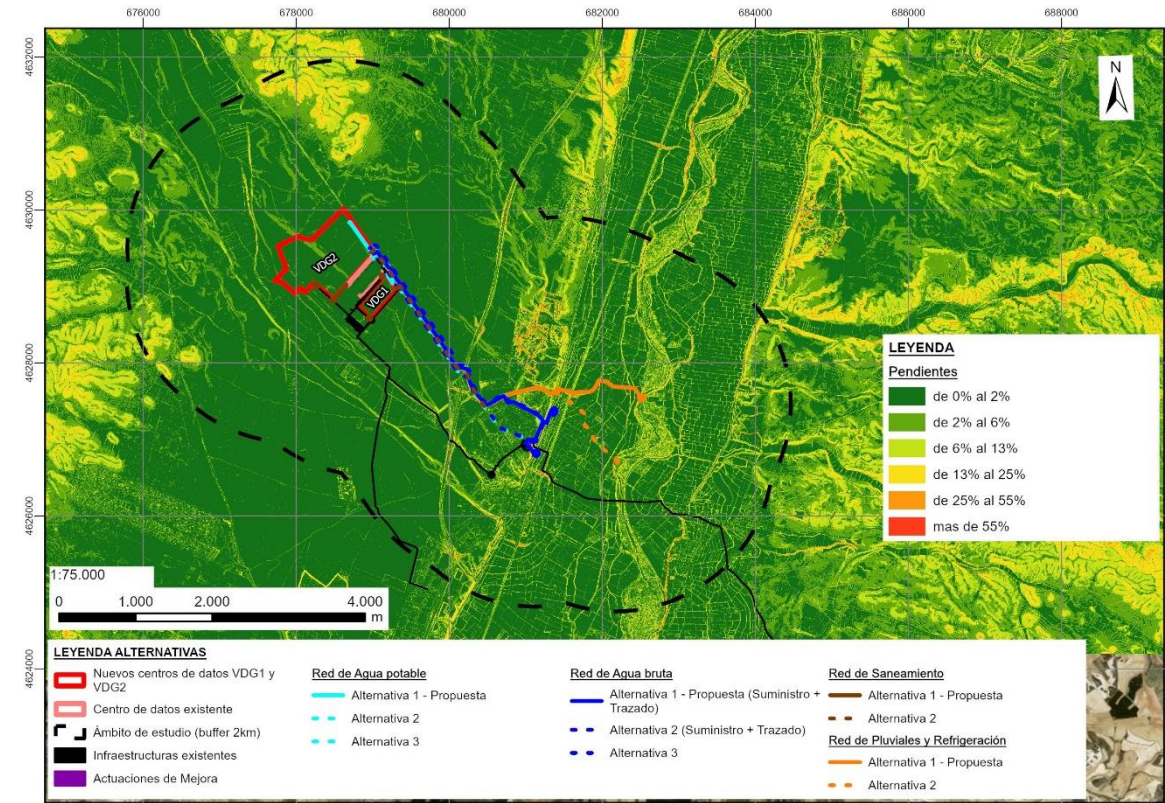
Hoja	Unidad cartográfica	Unidad geológica	Periodo	Descripción
Hoja 355 (LECIÑENA)	18	Holoceno	Holoceno	Depósitos de llanura de inundación
	20	Holoceno	Holoceno	Arcillas y limos de humedales
	2	Unidad Sierra de Pallaruelo-Monte de la Sora	Mioceno	Yesos masivos acintados y nodulares y limos. Se trata de una sucesión de niveles de yeso en proporciones generalmente superiores al 60% con limos y términos margosos asociados. El yeso suele ser de color blanco a gris alabastrino y de textura nodular formando estructuras en turrón de hasta 1,5 m de potencia. Los carbonatos que aparecen intercalados en estas facies están generalmente dolomitizados. El ambiente de depósito de estas facies corresponde, probablemente, a áreas centrales de lago salino, en el que tiene lugar la precipitación directa de las sales.
	5	Unidad Montes de Castejon	Mioceno	Margas, calizas margosas y limos. Unidad compuesta por margas y margocalizas grises y ocreas en niveles de 15 a 40 cm y calizas margosas y limosas de colores más claros. Los nódulos de yeso son casi inexistentes. Las capas calcáreas tienen bastante continuidad, la estratificación es paralela y regular. La laminación en el seno de las capas es mayoritariamente paralela, aunque es común encontrar también laminación cruzada. Aparecen intercalados niveles micríticos arcillosos y dolomicritas con cuarzo. Las facies de estos depósitos cíclicos denotan un ambiente fluvial distal en paso a palustre carbonatado.
	16	Depósitos de terraza	Pleistoceno	Materiales aportados por el curso fluvial del río Gállego que se disponen en un nivel escalonado situado a +70m sobre la cota del cauce actual. Compuesta por conglomerados con cantos redondeados de cuarcitas, calizas y cantos bastante alterados de granito, con tamaño que en ocasiones superan los 40 cm. La matriz es arenosa y limosa.
	18	Depósitos de terraza	Pleistoceno	Materiales aportados por el curso fluvial del río Gállego que se disponen en un nivel escalonado situado a +30 m sobre la cota del cauce actual. Compuesta por conglomerados con cantos redondeados de cuarcitas, calizas y cantos bastante alterados de granito, con tamaño que en ocasiones superan los 40 cm. La matriz es arenosa y limosa.
	21	Glacis	Pleistoceno	Extensa superficie con depósitos detríticos procedentes de la Sierra de Alcubierre. Están compuestos por cantos calcáreos, y en menor proporción de yeso, con abundante matriz arenoso-limosa de colores ocreas.
	22	Depósitos de terraza	Pleistoceno	Materiales aportados por el curso fluvial del río Gállego que se disponen en un nivel escalonado situado a +15 m sobre la cota del cauce actual. Compuesta por conglomerados con cantos redondeados de cuarcitas, calizas y cantos bastante alterados de granito, con tamaño que en ocasiones superan los 40 cm. La matriz es arenosa y limosa.
	23	Depósitos de terraza	Pleistoceno	Materiales aportados por el curso fluvial del río Gállego que se disponen en un nivel escalonado situado a +10 m sobre la cota del cauce actual. Compuesta por conglomerados con cantos redondeados de cuarcitas, calizas y cantos bastante alterados de granito, con tamaño que en ocasiones superan los 40 cm. La matriz es arenosa y limosa.
	24	Depósitos de terraza	Pleistoceno	Materiales aportados por el curso fluvial del río Gállego que se disponen en un nivel escalonado situado a +5 m sobre la cota del cauce actual. Compuesta por conglomerados con cantos redondeados de cuarcitas, calizas y cantos bastante alterados de granito, con tamaño que en ocasiones superan los 40 cm. La matriz es arenosa y limosa.
	25	Fondo de valle plano	Holoceno	Limos yesíferos, arcillas y cantos. Estos sedimentos corresponden a los también llamados depósitos de val o vale, correspondientes a fondos de valle de morfología plana. Constituyen una de las formaciones cuaternarias más características de la Depresión Media del Ebro. Son abundantes y ramificados, no presentando en su seno abundancia de estructuras; a veces aparecen canales, laminación paralela e hiladas de cantos



Hoja	Unidad cartográfica	Unidad geológica	Periodo	Descripción
				exclusivamente de yeso y angulosos de caliza. Es común encontrarlos incididos en su parte superior.
	29	Conos de deyección	Holoceno	Depósitos detríticos que se sitúan en las salidas de los barrancos que van a dar al valle del Gállego. Presentan acumulaciones de cantos calcáreos y yesíferos en matriz limo-arenosa, sin aparente organización.
	31	Aluvial actual	Holoceno	Arenas, gravas y limos. Se trata de los depósitos fluviales actualmente funcionales el río Gállego, incluyéndose las barras de gravas, canal de estiaje y llanura de inundación.

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona se sitúa en la zona central de la Depresión Terciaria del Ebro, en su sector aragonés. Su sustrato está formado por materiales terciarios de naturaleza detrítica, evaporítica y carbonatada, de edad Mioceno, que se disponen de forma tabular. El relieve de la zona de estudio es muy suave, con una ligera pendiente constante, ascendente hacia el oeste-noroeste, donde se encuentran los relieves de los que emergen los glaciares sobre los que se asienta la zona de estudio. La pendiente media el terreno se sitúa en torno al 2-4%, aproximadamente.

Figura 5.2-7: Valores de pendientes en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Modelo Digital de Pendientes del CNIG<sup>29</sup>.



### 5.2.6 Edafología y erosión

De acuerdo al Mapa de Suelos de España 1:1.000.000 del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)<sup>30</sup>, que sigue la clasificación de la Base de Referencia Mundial (WRB, por sus siglas en inglés)<sup>31</sup> y utiliza la Taxonomía

<sup>29</sup> Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) (actualizado en 2024). Modelo Digital de Pendientes 2m (MDP02) de España. Obtenido de: <https://www.idee.es/csw-inspire-idee/srv/spa/catalog.search?#/metadata/spa:MDP02> (último acceso agosto de 2024).

<sup>30</sup> Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Vicente Gómez-Miguel (UPM) (2006). España. Mapas edafológicos. 2005. Obtenido de: <https://atlasnacional.ign.es/wane/Suelos> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>31</sup> 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.

de Suelos del 2003<sup>32</sup>, en el ámbito de estudio se identifican los siguientes órdenes taxonómicos de suelos, en función de la localización del ámbito de estudio respecto a los tipos de suelo ilustrada en la *Figura 5.2-7*:

- **Orden Entisols:** presentes al oeste, noroeste y este del ámbito de estudio, según la Guía Ilustrada de la Taxonomía de Suelos<sup>33</sup>, los entisoles suelen tener poco o ningún desarrollo de los horizontes, aparte de un epipedón ócrico ligeramente oscurecido (típicamente delgado y/o de color claro) como capa superficial. Por lo tanto, estos suelos no se caracterizan por los tipos de horizontes que se han formado, sino más bien por su grado mínimo de desarrollo del suelo. En general, el material de los Entisols no ha estado en su lugar el tiempo suficiente para que los procesos de formación del suelo creen horizontes distintivos. Los Entisoles se suelen encontrar en paisajes en los que los procesos de erosión o deposición se producen a una velocidad superior a la necesaria para la formación de los horizontes del suelo. Dentro de los Entisols de la *Figura 5.2-8* encontramos los siguientes subórdenes y grupos taxonómicos:
  - Suborden *Orthent*: Son Entisoles en superficies erosionadas recientes por fenómenos geológicos o inducidos por el hombre a través del cultivo, la minería u otras actividades. Cualquier antiguo suelo que estuviera en el paisaje antes de que comenzara la erosión acelerada ha sido completamente eliminado o tan truncado que no se dan los horizontes de diagnóstico para todos los demás órdenes de suelo.
    - Grupo *Torriorthent*: presentes al oeste y al este del ámbito de estudio, son los Orthents secos de regiones áridas frías y cálidas. Tienen un régimen de humedad árido (o tórrico). Por lo general, son neutros o calcáreos y se encuentran en pendientes de moderadas a muy pronunciadas. Algunos se encuentran en pendientes suaves. Muchos de los suelos de pendiente suave están sobre pedimentos rocosos, son muy poco profundos, tienen texturas de grava o son salinos. Otros están en abanicos donde los sedimentos son recientes, pero tienen poco carbono orgánico. La vegetación de Torriorthents suele ser escasa y consiste principalmente en arbustos xerófilos y hierbas efímeras. En algunos suelos, la vegetación es de pasto salado. Los torriorthents se utilizan principalmente para el pastoreo.
    - Grupo *Xerorthent*: presentes al noroeste del ámbito de estudio y conjunto con el Xerofluvent del este, son los Orthents de climas de tipo mediterráneo (régimen de humedad xérico) donde son húmedos en invierno y secos en verano. Los suelos son generalmente neutros a moderadamente alcalinos, pero algunos son ácidos. Las pendientes son en su mayoría de moderadas a pronunciadas, pero en algunas zonas son suaves. Suelen ser de textura gruesa o se dan en zonas de regolito expuesto muy recientemente (como el loess o el till), en zonas de rocas poco cementadas (como el esquisto) o en zonas de regolito muy fino sobre rocas duras. La vegetación suele ser arbórea o arbustiva, o los suelos se utilizan como pastizales.
  - Suborden *Fluvent*: presentes en torno al Río Gállego al este del ámbito de estudio. Son, en su mayoría, suelos de color pardo a rojizo que se formaron en sedimentos recientes depositados por el agua, principalmente en llanuras aluviales, abanicos y deltas de ríos y pequeños arroyos, pero no en pantanos, donde el drenaje es escaso. La definición de se basa en la disminución o aumento irregular del contenido de carbono a medida que aumenta la profundidad. Muchos Fluvents se inundan con frecuencia a menos que estén protegidos por presas o diques. La estratificación de los materiales es típica. Las antiguas capas superficiales, ahora cubiertas por sedimentos más recientes, suelen tener mayores contenidos de carbono orgánico que las capas situadas por encima o por debajo. La mayoría de los sedimentos aluviales proceden de la erosión de los suelos de las tierras altas o de las orillas de los arroyos y contienen una cantidad apreciable de carbono orgánico, que se encuentra principalmente en la fracción arcillosa. Los estratos de materiales arcillosos o limosos suelen tener más carbono orgánico que los estratos más arenosos que los recubren.
  - Grupo *Xerofluvent*: Estos suelos tienen un clima de tipo mediterráneo (régimen de humedad xérico) en el que son húmedos en invierno y secos en verano. Las temperaturas oscilan entre frescas y cálidas. Estos suelos se encuentran en llanuras aluviales a lo largo de ríos o arroyos o en abanicos aluviales. Las inundaciones son más frecuentes en invierno. Algunos suelos se inundan en primavera debido al deshielo de las montañas cercanas. La vegetación suele ser bosque mixto o hierba y arbustos.

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bcdecec7-f45f-4dc5-beb1-97022d29fab4/content> (último acceso agosto de 2024)

<sup>32</sup> United States Department of Agriculture (2003). Keys to Soil Taxonomy, Ninth Edition, 2003. Obtenido de: <https://nrcs.app.box.com/s/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdpcaa81h/file/1020962080871> (último acceso: agosto de 2024).

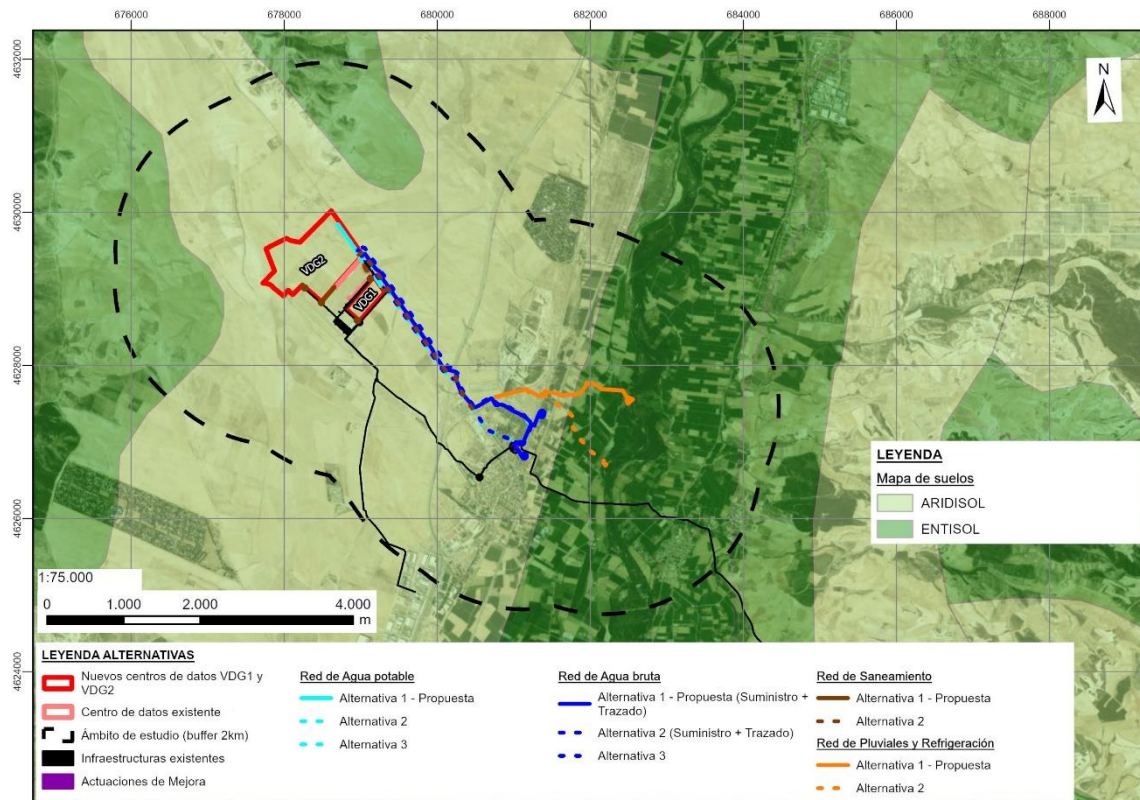
<sup>33</sup> United States Department of Agriculture (2015). Illustrated Guide to Soil Taxonomy, Version 2.0, September 2015. Obtenido de: [https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-06/illustrated\\_guide\\_to\\_soil\\_taxonomy.pdf](https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-06/illustrated_guide_to_soil_taxonomy.pdf) (último acceso agosto 2024).



- **Orden Aridisols:** presente en la zona central del ámbito de estudio y ocupando su mayor parte, los aridisoles tienen una humedad del suelo muy limitada para el crecimiento de las plantas. Típicamente, estos suelos tienen un epipedón ócrico simple (típicamente delgado y/o de color claro) como capa superficial. Los Aridisoles tienen al menos una de varias formas posibles de horizontes del subsuelo que son, en su mayor parte, indicativos de un entorno de baja lixiviación, en el que diversas sales y otros minerales solubles en agua se acumulan en el subsuelo. Como su nombre indica, los Aridisoles se encuentran en entornos desérticos donde la evaporación es muy superior a la precipitación y, por tanto, el agua no está disponible para las plantas mesofíticas durante largos periodos de tiempo. Esto implica también que las sales hidrosolubles que arrastra el agua tienden a acumularse en el suelo. Dentro de los Aridisols de la *Figura 5.2-7* encontramos los siguientes subórdenes y grupos taxonómicos
- Suborden *Calcids*: Aridisoles con acumulaciones de carbonato cálcico procedente de los materiales parentales o se añadió en forma de polvo, o ambas cosas. Las precipitaciones son insuficientes para lixiviar o desplazar los carbonatos a grandes profundidades. Si estos suelos se riegan y cultivan, suelen presentar deficiencias de micronutrientes.
  - Grupo *Haplocalcid*: es el grupo principal de los Aridisols presentes en el ámbito de estudio. Presentan un horizonte de subsuelo cálcico (acumulación de carbonato cálcico) con su límite superior a una profundidad de 100 cm;
  - Grupo *Petrocalcid*: es el grupo secundario de los Aridisols presentes en el ámbito de estudio. Tienen un horizonte de subsuelo petrocálcico (cementado por carbonato cálcico) que tiene su límite superior a menos de 100 cm de profundidad. Normalmente, el límite superior del horizonte petrocálcico está cerca de la superficie del suelo.

La *Figura 5.2-8* a continuación muestra la distribución de los diferentes grupos taxonómicos de suelos identificados en el ámbito de estudio, si bien la escala del Mapa de Suelos de España usado a 1:1.000.000 implica que las delimitaciones de los taxones puedan presentar variaciones a nivel local.

**Figura 5.2-8: Clasificación edafológica de los suelos del ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Suelos de España Escala 1:1.000.000. 2005.**

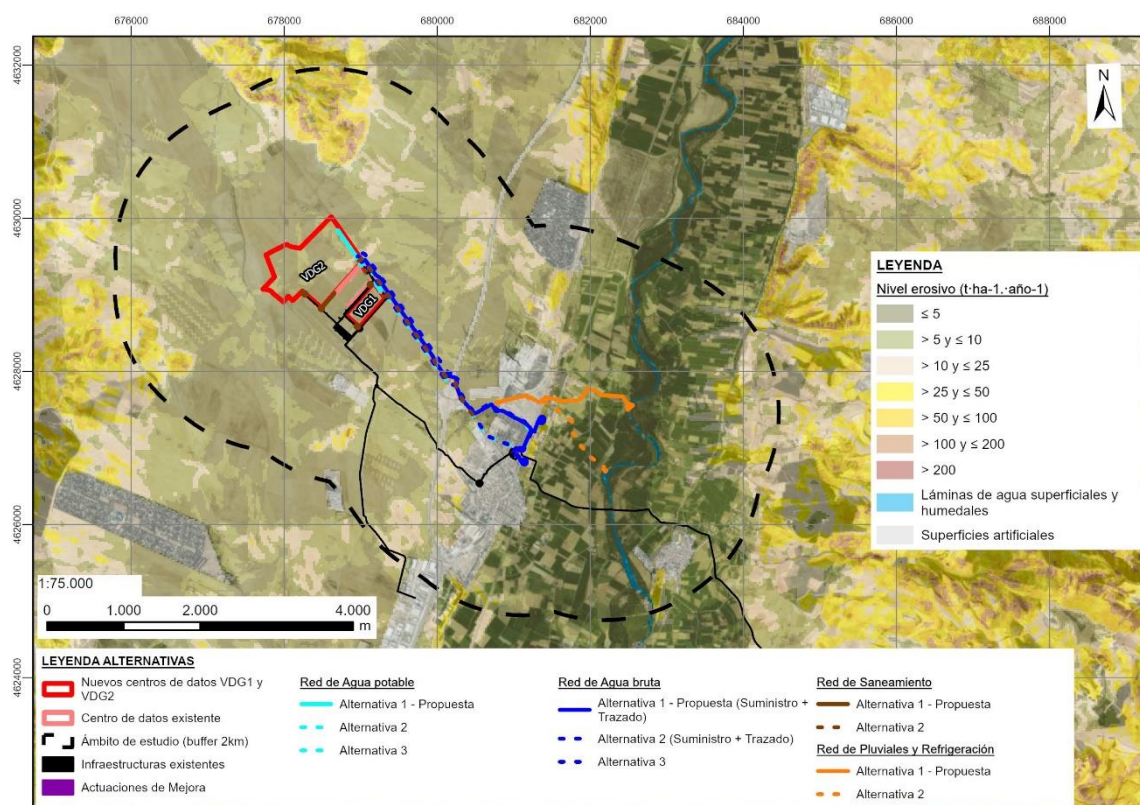


En cuanto a la erosión potencial del ámbito de estudio, es decir, aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus

modificaciones debidas a la acción humana, se ha hecho uso de la información cartográfica del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)<sup>34</sup>, la cual se ilustra en la *Figura 5.2-9*.

Conforme a estos datos, el ámbito de estudio se encuentra en suelos con niveles de erosión potencial correspondientes a las categorías de niveles más bajos, de entre 0 y 25 t/ha año de pérdidas de suelo. Ocasionalmente se intercalan 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 (ver valores de pendientes en *Figura 5.2-7*).

**Figura 5.2-9: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.**



## 5.2.7 Hidrología superficial

### 5.2.7.1 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 5.2-10*), 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)<sup>35</sup>, referido en adelante como el Plan Hidrológico del Ebro (PHE).

Según se recoge textualmente en la página *Descripción de la Cuenca* del Portal del Ebro<sup>36</sup>, la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante noreste de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km<sup>2</sup>. Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17% del territorio peninsular español y una de las

<sup>34</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Inventario Nacional de Erosión de Suelos. Obtenido de [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario\\_nacional\\_erosion.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inventario_nacional_erosion.html) (último acceso junio 2024).

<sup>35</sup> 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).

<sup>36</sup> 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).



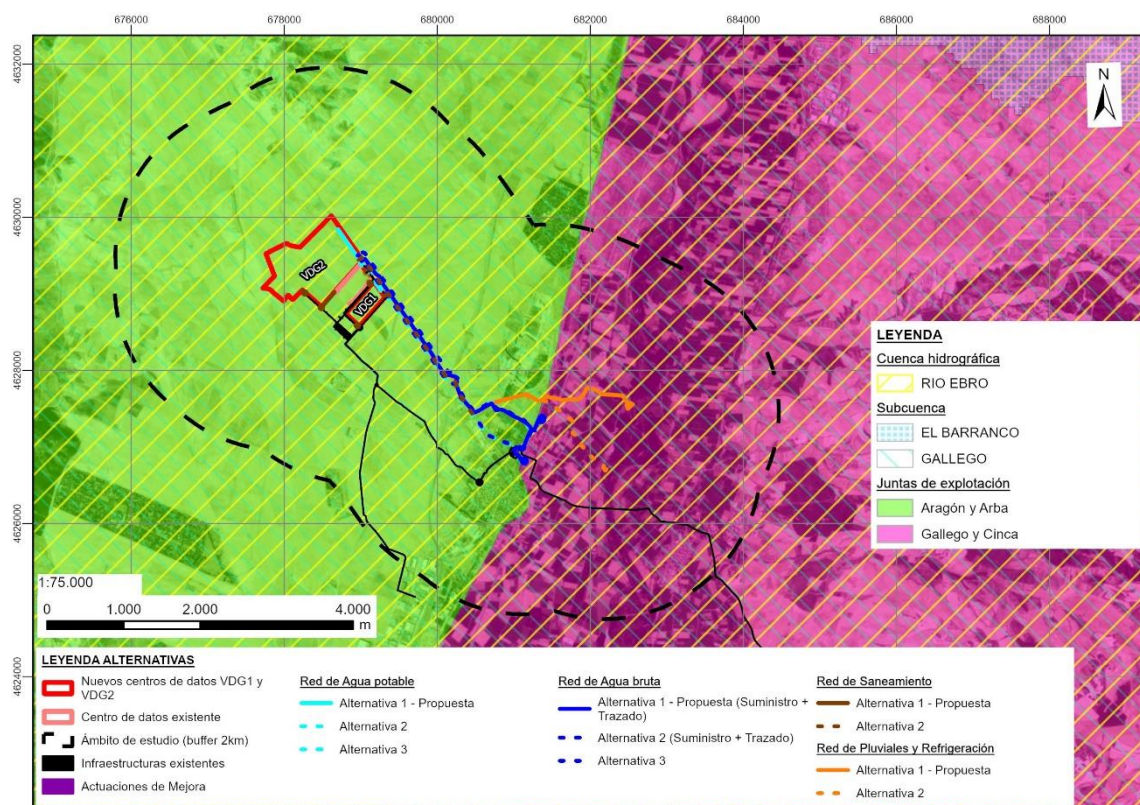
principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el norte los montes Cantábricos y los Pirineos, por el sureste el Sistema Ibérico y por el este la cadena Costero-Catalana.

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 Guadaloque.

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 5.2-10).

**Figura 5.2-10: Localización del ámbito de estudio dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.**

**Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro<sup>37</sup>.**



### 5.2.7.2 Masas de agua y estado ecológico

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 5.2-11).

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).

<sup>37</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2009). Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro). Obtenido de: <https://iber.chebro.es/geoportat/> (último acceso: agosto de 2024).

De acuerdo a la evaluación de estados de las masas de agua del PHE<sup>38</sup>, el estado de la masa de agua superficial ES091MSPF817\_001 se resume en la *Tabla 5.2-13*, entre los que se destaca:

- Se trata de un río natural de tipología ecológica (TE) eje mediterráneo-continental poco mineralizado (T15), cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE<sup>39</sup>;
- 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).

**Tabla 5.2-13: Estado y objetivos medioambientales de la masa de agua superficial “Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán (ES091MSPF817\_001)”.**

Categoría	Naturaleza	Tipo <sup>(1)</sup>	Estado Global PHDE 2016 <sup>(2)</sup>	Elementos de calidad biológicos <sup>(3)</sup>	Elementos de calidad físico-químicos <sup>(3)</sup>	Elementos de calidad hidromorfológicos <sup>(3)</sup>	Estado / potencial ecológico <sup>(3)</sup>	Estado químico <sup>(3)</sup>	Estado global <sup>(3)</sup>	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).*

<sup>(1)</sup>R-T15: Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados.

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

<sup>(3)</sup>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.

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.

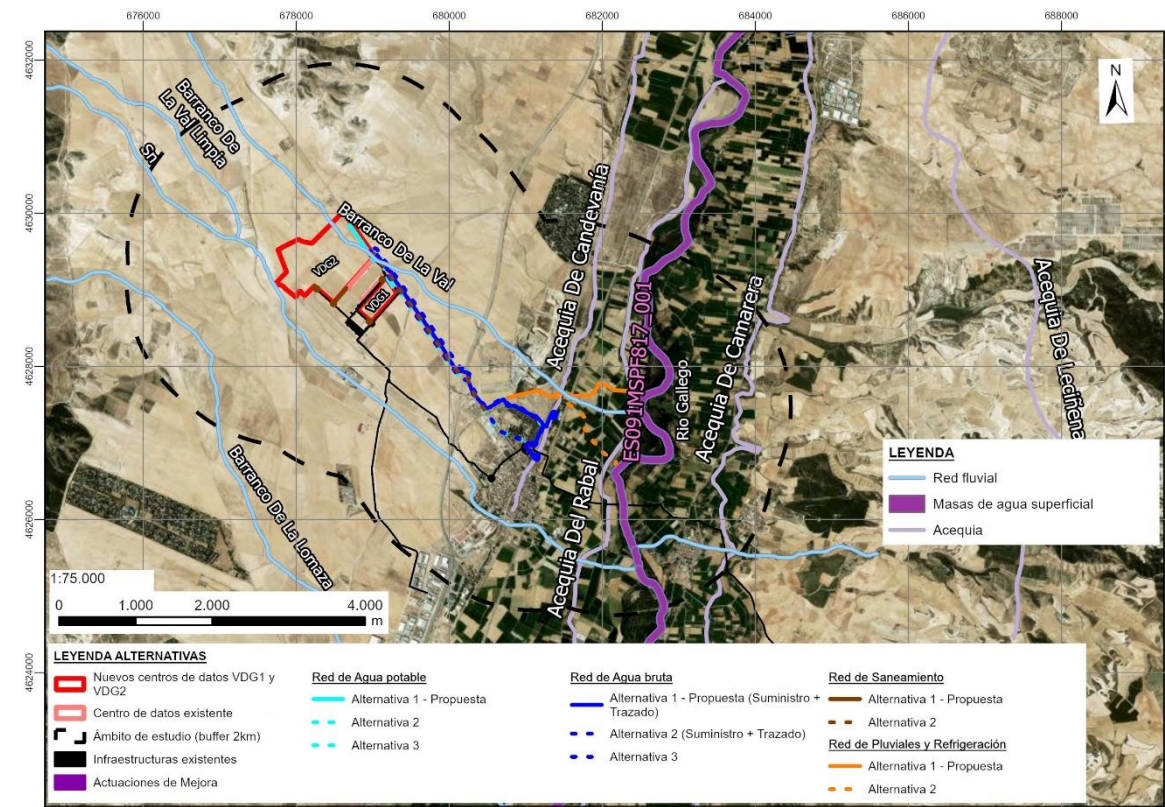
La Red Fluvial 1:25000 del Portal de SITEbro muestra también cauces no permanentes dentro del ámbito de estudio, concretamente, los cauces denominados Barranco de la Val (ver *Figura 5.2-11*).

<sup>38</sup> 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](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).

<sup>39</sup> Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico N° 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-prottegidos/32\\_T15\\_tcm30-196794.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/32_T15_tcm30-196794.pdf) (último acceso: agosto de 2024).



**Figura 5.2-11: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.**



### 5.2.7.3 Análisis de Impactos y Presiones

Según los datos obtenidos a partir del análisis de impactos y presiones 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 5.2-14: 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, 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 de origen agrícola y/o ganadero y por la presencia de canalizaciones y de especies invasoras y bajas por la regulación de embalses.

**Tabla 5.2-15: 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 agríoclas (regadío)	Nula	Media	
	Usos agrícolas (secano)	Media		
	Usos ganaderos	Media		
	Usos urbanos, industriales y recreativos	Nula		

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

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.

Tabla 5.2-16: 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

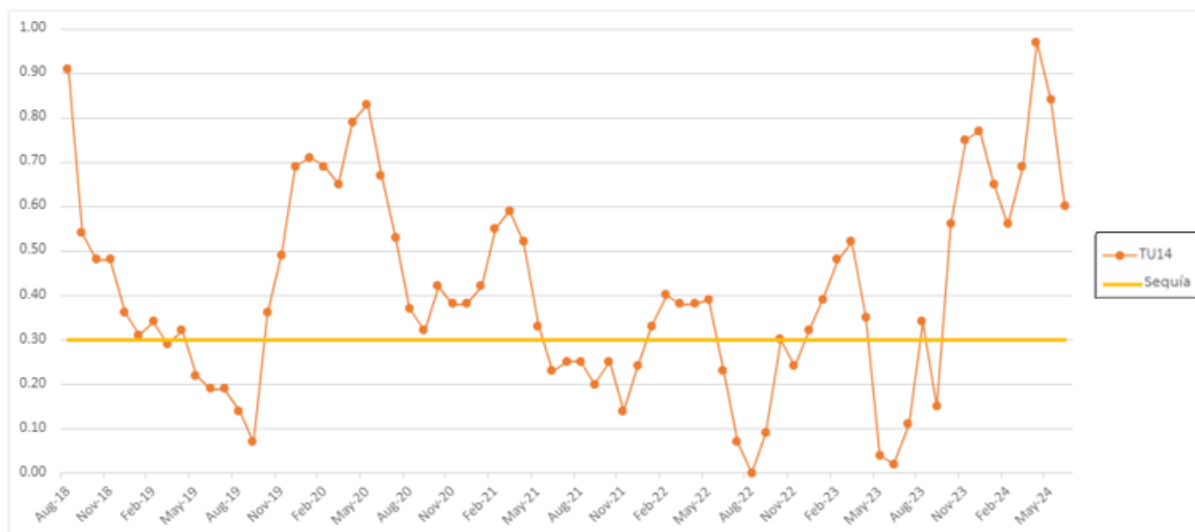
5.2.7.4 Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua

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.

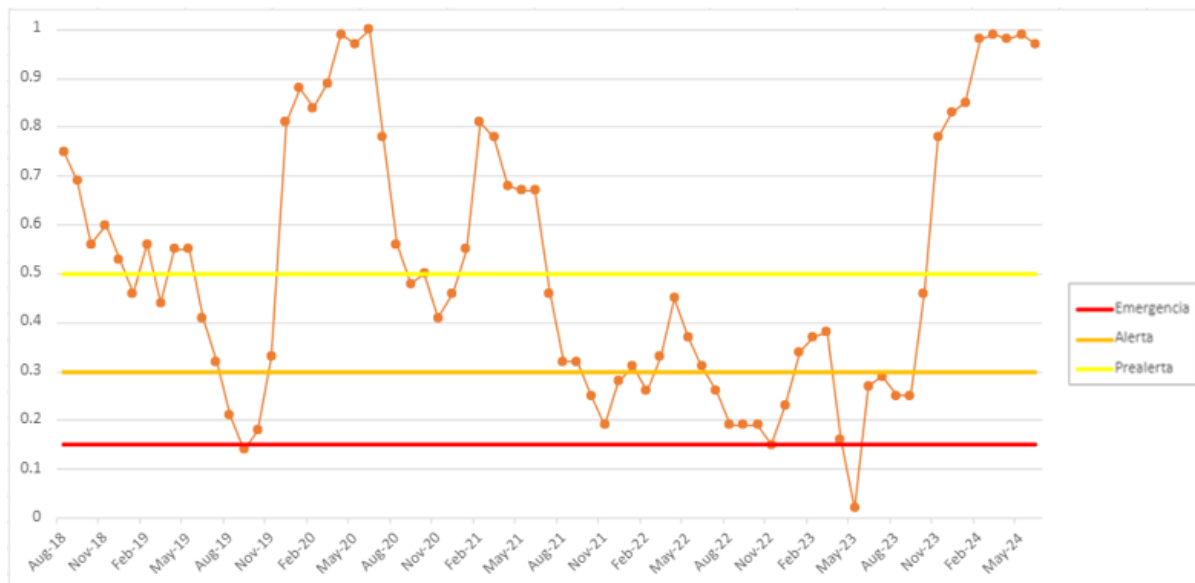
En términos de sequía, la unidad territorial 14 ha registrado sequía prácticamente durante un tercio del período 2018-2024. Estos períodos de sequía han sido especialmente recurrentes entre 2021 y 2023.

**Figura 5.2-12: 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.

**Figura 5.2-13: Análisis de escasez en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).**

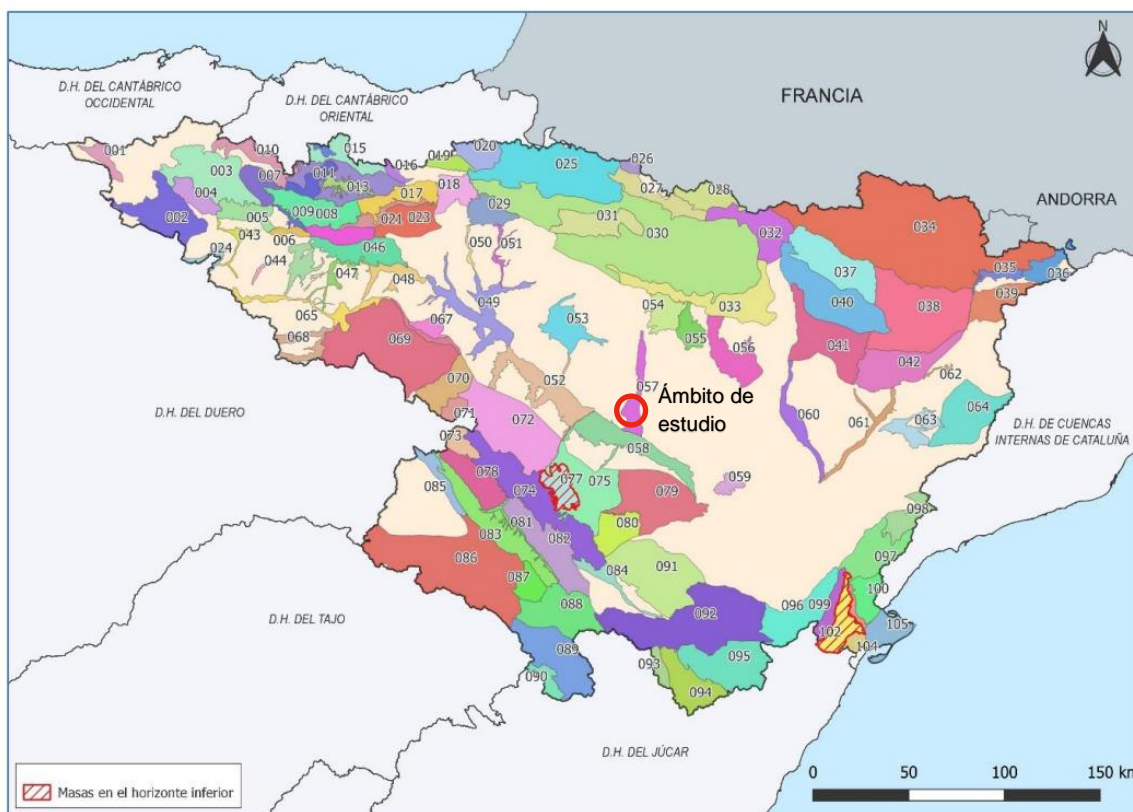


## 5.2.8 Hidrogeología

### 5.2.8.1 Masas de aguas subterráneas

Considerando el dominio de las Masas de Aguas Subterráneas (MASb), el ámbito de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea número 057- “Aluvial del Gállego”, con código ES091MSBT057; calificada como “acuíferos porosos de productividad alta”, definida por la CHE en la parte central de la cuenca del Río Ebro. En la *Figura 5.2-15* a continuación se muestran las MASb de la CHE y la localización del ámbito de estudio.

**Figura 5.2-14: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).**



**Figura 5.2-15: Masa de agua subterránea Aluvial de Gállego en la DHE. Fuente: CHE & Google Satelital.**

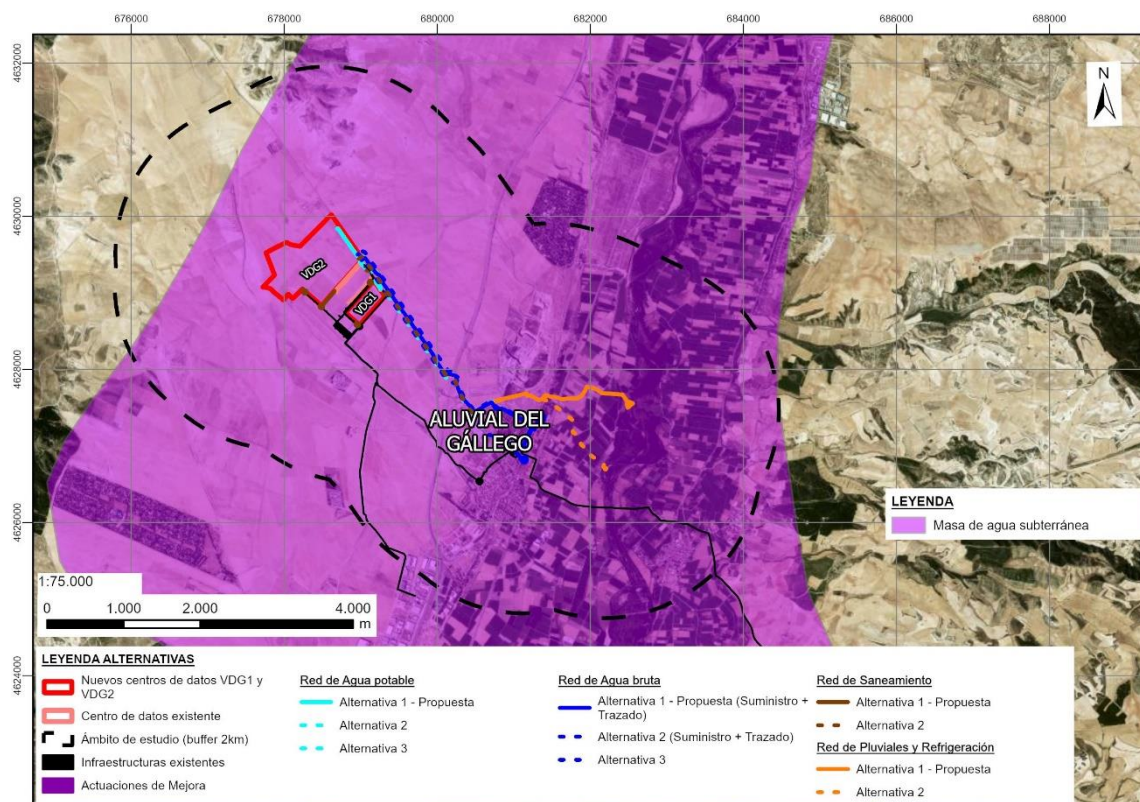
La masa de agua subterránea ES091MSBT057 (Aluvial del Gállego), Incluye el aluvial del río Gállego en su tramo medio y bajo, entre el embalse de Ardisa y la confluencia con el Ebro. Tiene una extensión de 271 km<sup>2</sup> distribuidos en las provincias de Zaragoza y Huesca.

### 5.2.8.2 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 co



mo 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.

### 5.2.8.3 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 m<sup>2</sup>/d. Los pozos con mayores rendimientos presentarían transmisividades máximas de hasta 10000 m<sup>2</sup>/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%.

### 5.2.8.4 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.

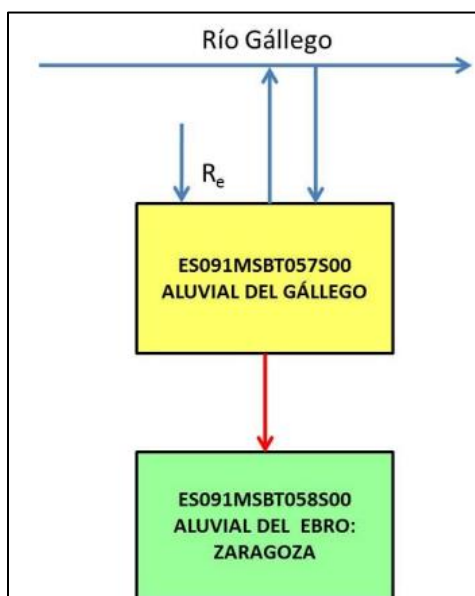
El funcionamiento hidrogeológico se encuentra ligado a la dinámica del río Gállego, especialmente en la zona alta, donde el río presenta un carácter claramente efluente.

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.

**Figura 5.2-16: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua Aluvial del Gállego respecto a los cursos de agua superficial. Fuente: Ficha Caracterización Adicional 2021\_MITECO\_TRAGSA40.**



<sup>40</sup> [ES091MSBT057.pdf \(chebro.es\)](#)

**Tabla 5.2-17: Estado cuantitativo de la masa de agua subterránea ES091MSBT057 (ALUVIAL DEL GÁLLEGO) en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: visor Sitebro (chebro.es).**

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

### 5.2.8.5 Calidad de las aguas subterráneas

En la *Tabla 5.2-18* se muestra la calidad de la MASb presente en el ámbito de estudio según el PH.

**Tabla 5.2-18: Estado de la calidad de la masa de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.**

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

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  $\text{mg}/\text{L}$  del  $\text{CaCO}_3$ , calculadas a partir de las concentraciones máximas y mínimas de Ca y Mg varía entre 350 y 1800  $\text{mg}/\text{L}$ , 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 ( $\text{Cl}$  y  $\text{SO}_4$ ) del agua subterránea respecto a la Línea Base

Existe un pozo dentro del ámbito de estudio utilizado para definir la caracterización hidrogeoquímica y evolución química del agua del acuífero, incluido en el programa de seguimiento del estado químico.

**Tabla 5.2-19: Pozo dentro del ámbito de estudio utilizado para definir la caracterización hidrogeoquímica y evolución química del agua subterránea.**

Código	Puntos de Muestreo	UTM (ETRS89-H30)		Cota (m s.n.m)	Prof. (m)	Tipo Captación	Acuífero /FGP	Fecha inicio muestreo
	Nombre	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 2021\_MITECO\_TRAGSA

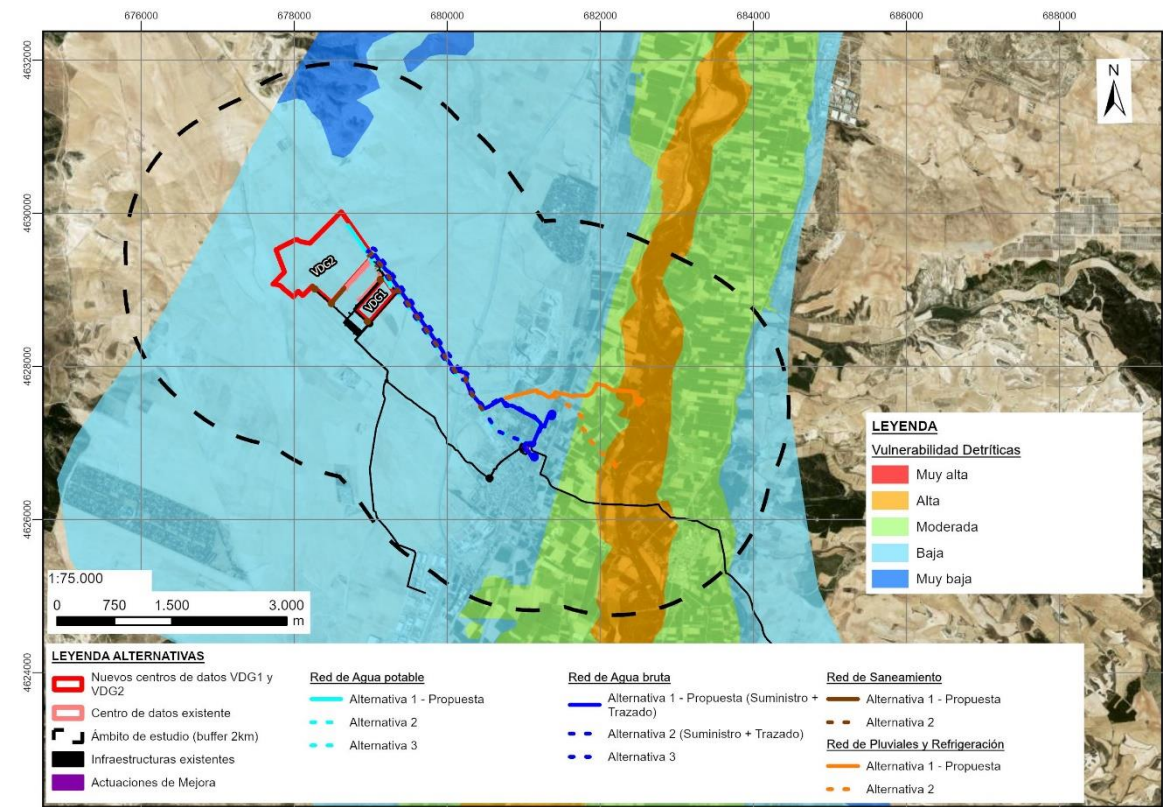
### 5.2.8.6 Vulnerabilidad intrínseca

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 siguiente 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 \(chebro.es\)](https://sitebro.chebro.es)).



Figura 5.2-17: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro).<sup>41</sup>



### 5.2.8.7 Puntos de agua

Según el inventario de puntos de agua (IPA) de HydrogeoEbro que integra información procedente del IGME (Instituto Geológico Minero de España (IGME) , s.f.)<sup>42</sup>, y de la CHE, existen 246 puntos en el Aluvial de Gállego. La siguiente tabla resume los datos disponibles en las diferentes secciones que se definen dentro de la masa de agua subterránea:

Tabla 5.2-20: 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

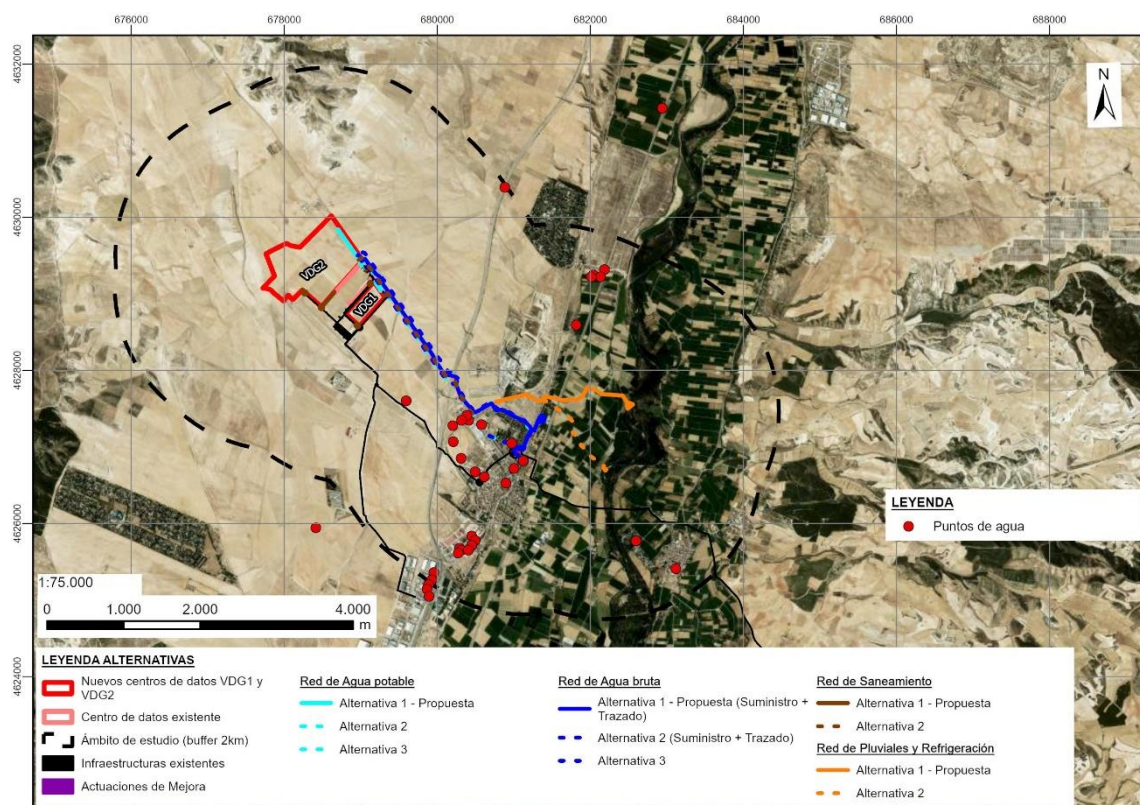
En la sección Río Gállego V que corresponde al área de estudio, existe un elevado número de pozos en las áreas pobladas y agrícolas cercanas al río Gállego, pero este se reduce notablemente en las proximidades del emplazamiento de interés. En el ámbito de estudio del Proyecto se han identificado 52 pozos,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

<sup>41</sup> Sitebro (chebro.es).

<sup>42</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME) (s.f.). BD Puntos Agua v2.0. Obtenido de <https://info.igme.es/BDAguas/> (último acceso 2023)



**Figura 5.2-18: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024**



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.

## 5.3 Descripción del medio biótico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio biótico es el establecido por el área de 2 km en torno a los límites del área del Proyecto ver (*Apartado 5.1*).

### 5.3.1 Espacios Naturales Protegidos

En el presente apartado se analizan los espacios naturales y áreas de importancia natural declarados a partir de las regulaciones autonómicas, nacionales y europeas, que quedan incluidos en el ámbito de estudio. Se incluye una descripción de su localización, nivel de protección y principales valores naturales por los que fueron designados. En el *Anexo II. "Planos" – Plano 4 "Espacios Naturales Protegidos"* se puede observar los espacios protegidos identificados en el ámbito de estudio.

Los espacios protegidos de Aragón se rigen por la Ley de Espacios Protegidos de Aragón<sup>43</sup>, la cual establece y define las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón (Artículo 8):

- a) *Parques nacionales.*
- b) *Parques naturales.*
- c) *Reservas naturales.*
- d) *Monumentos naturales.*
- e) *Paisajes protegidos.*

Además, la Ley de Espacios Protegidos de Aragón incluye una serie de categorías de áreas naturales singulares que se denominan como espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesario asegurar (Artículo 49), quedando conformadas por:

- a) *Espacios de la Red Natura 2000.*
- b) *Reservas de la biosfera.*
- c) *Lugares de interés geológico.*
- d) *Geoparques.*
- e) *Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial.*
- f) *Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar.*
- g) *Árboles singulares de Aragón.*
- h) *Reservas naturales fluviales.*
- i) *Áreas naturales singulares de interés cultural.*
- j) *Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.*

Los espacios naturales protegidos y las áreas naturales singulares conforman la Red Natural de Aragón, la cual se describe en detalle en el Portal Red Natural de Aragón<sup>44</sup> del Gobierno de Aragón.

Tanto el Portal Red Natural de Aragón como la base de datos geográficos de espacios protegidos de Aragón disponible en la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICE Aragón)<sup>45</sup> han sido consultados para obtener información sobre los espacios protegidos presentes en el ámbito de estudio, habiéndose identificado los espacios resumidos en la *Tabla 5.3-1*.

**Tabla 5.3-1: Espacios protegidos de la Red Natural de Aragón identificados dentro del ámbito de estudio.**

Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Bajo Gállego	Zona Especial de Conservación (ZEC)	ES2430077	Al este del ámbito de estudio, en torno al curso fluvial del Río Gállego	Según su Plan Básico de Gestión <sup>46</sup> , se trata de un “curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas abajo 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 con especies del género <i>Salix</i> . 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 encontramos otras especies de los géneros <i>Fraxinus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Tamarix</i> , etc. El río deposita barras y flechas de aluviones en las orillas del río, las cuales se encuentran en diferentes grados de colonización vegetal.  Zona húmeda que actúa como corredor biológico, destacando los bosques galería de algunos sectores y la rica fauna asociada a éstos. “

<sup>43</sup> 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.

<sup>44</sup> Gobierno de Aragón (última actualización en 2024). Red Natural de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/red-natural-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>45</sup> 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).

<sup>46</sup> 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.

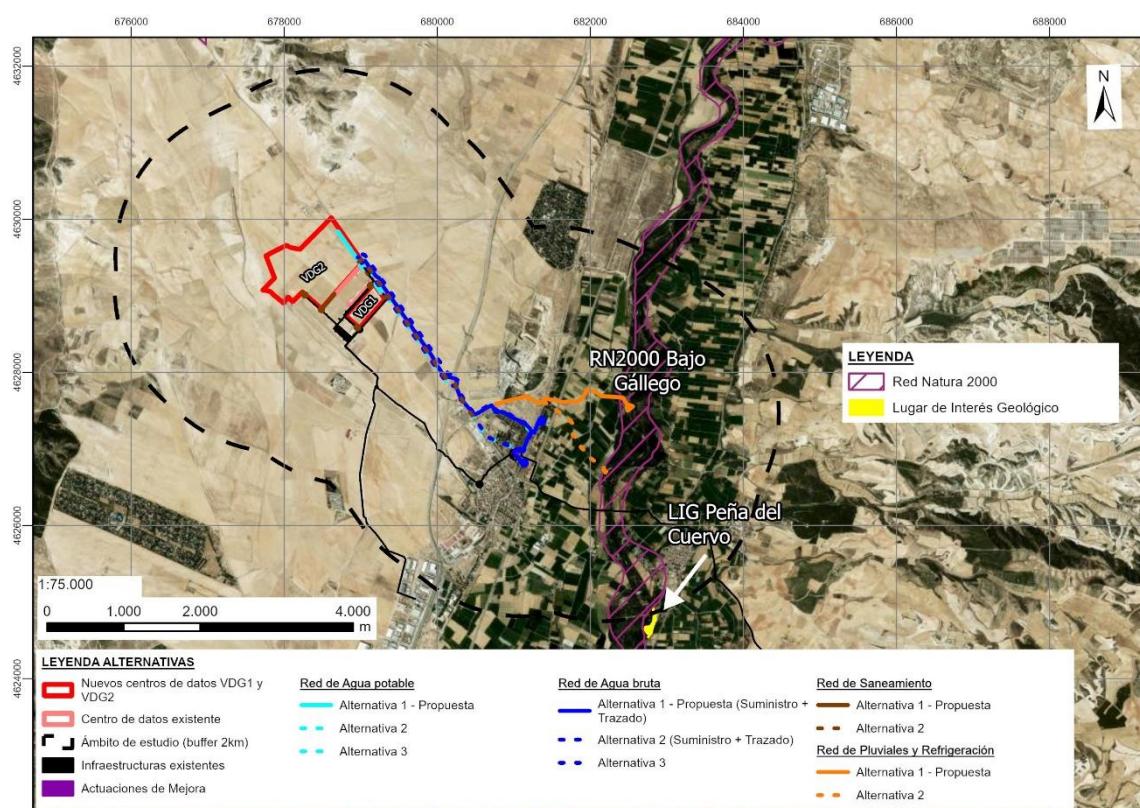


Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Peña del Cuervo	Lugar de Interés Geológico (LIG) /Punto de Interés Geológico (PIG)	ARP070	Limitando al sureste con el ámbito de estudio	Según Decreto 274/2015, de 29 de septiembre <sup>47</sup> , los PIGs son LIGs <50 ha que no son designados como yacimientos paleontológicos, cuyo Plan de Gestión se establece en los Artículos 10 – 12. Según el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico <sup>48</sup> , corresponde a depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima de la Ley 42/2007, cuyo interés geológico principal es geomorfológico.

Fuente: Portal Red Natural de Aragón<sup>49</sup> e ICE Aragón<sup>50</sup>.

En el ámbito de estudio no se identifica ningún otro espacio de la Red Natural de Aragón de los presentados en la *Tabla 5.3-1*. Sin embargo, la porción más meridional del ámbito de estudio entra dentro del término municipal de Zaragoza, el cual se incluye dentro del Área de Influencia Socioeconómica de la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro, de acuerdo a su declaración por la Ley 6/2011, de 10 de marzo<sup>51</sup>. La *Figura 5.3-1* a continuación representa los espacios protegidos respecto al ámbito de estudio.

**Figura 5.3-1: Localización de espacios protegidos de la Red Natural de Aragón respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.**



## 5.3.2 Hábitats y vegetación

En este epígrafe se analiza la vegetación potencial o climática del área de estudio, la vegetación actual y se recogen los datos del inventario de flora. Para la delimitación de las formaciones vegetales existentes se ha utilizado la cartografía disponible, visitas a campo y uso de ortofotos.

<sup>47</sup> DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

<sup>48</sup> Instituto Geológico Minero de España (IGME). (s.f.) Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG). ARP070. Obtenido de <https://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=ARP070> (último acceso agosto 2024)

<sup>49</sup> Gobierno de Aragón (última actualización en 2024). Red Natural de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/red-natural-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>50</sup> 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).

<sup>51</sup> Ley 6/2011, de 10 de marzo, de declaración de la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro.

### 5.3.2.1 Encuadre bioclimático y biogeográfico

De acuerdo con la distribución de las Regiones Biogeográficas a nivel estatal recogida por el MITERD<sup>52</sup>, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la Región Biogeográfica Mediterránea (ver Figura 5.3-2), que se caracteriza en términos generales por *“gran influencia del cultivo, gran presión turística, riqueza de especies, cálido y seco”*<sup>53</sup>.

De acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España<sup>54</sup>, el ámbito de estudio se sitúa en el piso mesomediterráneo (ver Figura 5.3-2), cuyo *“termoclima se sitúa entre los 13 y 17° C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con una  $m < 4^{\circ}$  C (variante fresca o templado-fresca), ya que las heladas, particularmente en los horizontes medio y superior del piso, pueden acaecer estadísticamente durante cinco o seis meses al año”*<sup>55</sup>.

En concreto, de acuerdo a las tipologías biogeográficas de España del Mapa de Series de Vegetación, el ámbito de estudio se enmarca en:

#### B. Región Mediterránea;

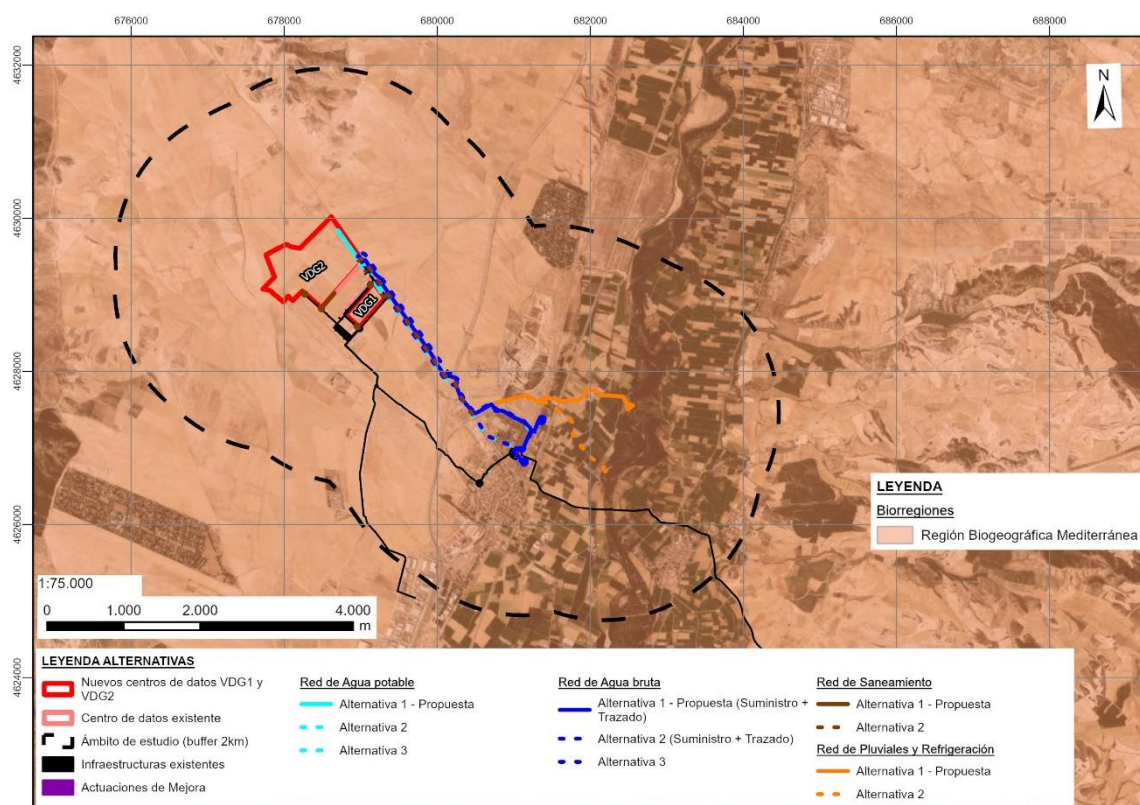
##### Ba. Subregión Mediterránea occidental.

##### Ba.1. Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina.

##### IV. Provincia Aragonesa;

##### 11. Sector Bardenas-Monegros.

**Figura 5.3-2: Encuadre bioclimático de la zona de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de las Series de Vegetación y Regiones Biogeográficas del BDN.**



<sup>52</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Regiones Biogeográficas Terrestres y Regiones Marinas. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones\\_biogeograficas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/regiones_biogeograficas.html) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>53</sup> European Environment Agency (2002). Biogeographical regions in Europe. The Mediterranean biogeographical region. EEA Report No 1/2002. Disponible en: [https://www.eea.europa.eu/publications/report\\_2002\\_0524\\_154909](https://www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>54</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Mapa de Series de Vegetación de Rivas Martínez S. el. Al. (1987) Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria\\_mapa\\_series\\_veg\\_descargas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>55</sup> Rivas Martínez S. el. Al. (1987). Memoria del Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid



### 5.3.2.2 Vegetación potencial

Para la caracterización de la vegetación potencial se ha consultado la Memoria del Mapa de series de vegetación de España<sup>56</sup> y el Mapa de series de vegetación de España publicado por el MITERD<sup>57</sup>.

Según la Memoria del Mapa de series de vegetación de España, la vegetación potencial de una zona se refiere “a la comunidad vegetal estable que existiría tras una sucesión geobotánica natural, es decir, si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas” (p.171).

Las series de vegetación son conjuntos de comunidades que forman parte de una sucesión que en condiciones naturales tiene una etapa final de máxima madurez, la etapa *clímax* (e igual a la vegetación primitiva, aún no alterada, de una zona concreta). Esta etapa *clímax* es la que se usa para definir las series de vegetación.

Las series se diferencian en zonales y azonales. Las series zonales (climatófilas o dominios climáticos) son las que corresponden al clima de una zona, ubicadas en suelos que sólo reciben el agua de lluvia, en tanto que las azonales (o edafológicas) tienen una distribución que responde a causas ajenas a la climatología (tales como la naturaleza del suelo, la proximidad a un río, etc.).

De acuerdo al Mapa de series de vegetación de España, la vegetación potencial de la mayor parte del ámbito de estudio pertenecería a la serie climatófila 29 (ver Figura 5.3-3): *Serie mesomediterránea murciano almeriense gadiciano-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de Quercus coccifera o coscoja. Nombre fitosociológico: Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum o serie mesomediterránea de la coscoja.* En su etapa madura, esta serie corresponde a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etcétera), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etcétera).

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien de la de garriga densa o silvo-estepa.

Se resumen en la Tabla 5.3-2 la vegetación potencial perteneciente a la serie 29.

**Tabla 5.3-2. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 29 mesomediterránea murciano almeriense gadiciano-bacense setabense valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja. Nombre fitosociológico: *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum* o serie mesomediterránea de la coscoja.**

Etapas de regresión	Indicadores
Árbol dominante	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>
I. Bosque	
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
III. Matorral degradado	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Braehypodium ramosum</i>

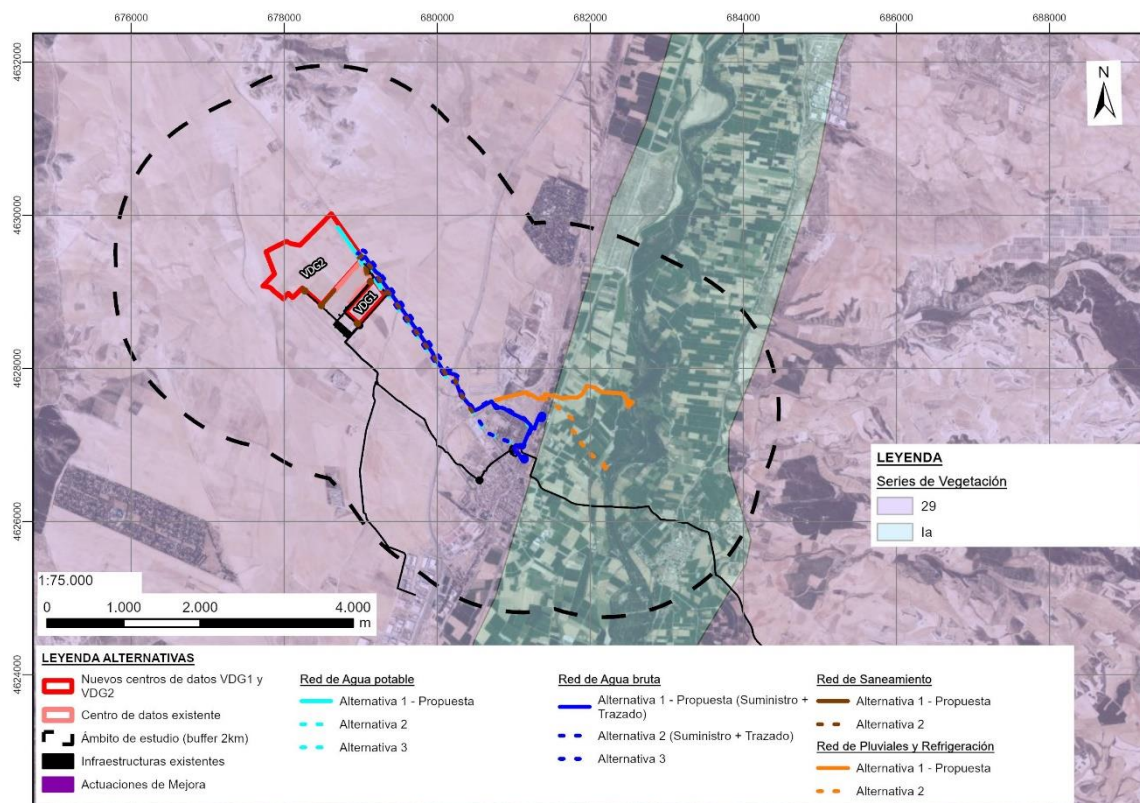
Fuente: Tabla 28 de la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.

<sup>56</sup> Rivas Martínez S. el. Al. (1987). Memoria del Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid

<sup>57</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Mapa de Series de Vegetación de Rivas Martínez S. el. Al. (1987) Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria\\_mapa\\_series\\_veg\\_descargas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.html) (último acceso: agosto de 2024).

Además, asociado al curso del Río Gállego y su ribera asociada, se identifica la geomacroserie *la* (ver *Figura 5.3-3*) *geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica (alisedas)*, que se corresponde con bosques ribereños de alisos (*Alnus glutinosa*)<sup>58</sup>. Si bien el Mapa de Series de Vegetación de España no aporta detalles botánicos de esta macroserie, según los hábitats asociados al Río Gállego en la actualidad (ver *Apartado 5.3.2.5*) se encuentran bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo (*Populus*), sauce (*Salix*) y olmo (*Ulmus*).

**Figura 5.3-3: Vegetación potencial del Mapa de series de vegetación de España en el ámbito de estudio.**  
Fuente: AECOM a partir de datos del Mapa de series de Vegetación del MITERD.



### 5.3.2.3 Vegetación actual

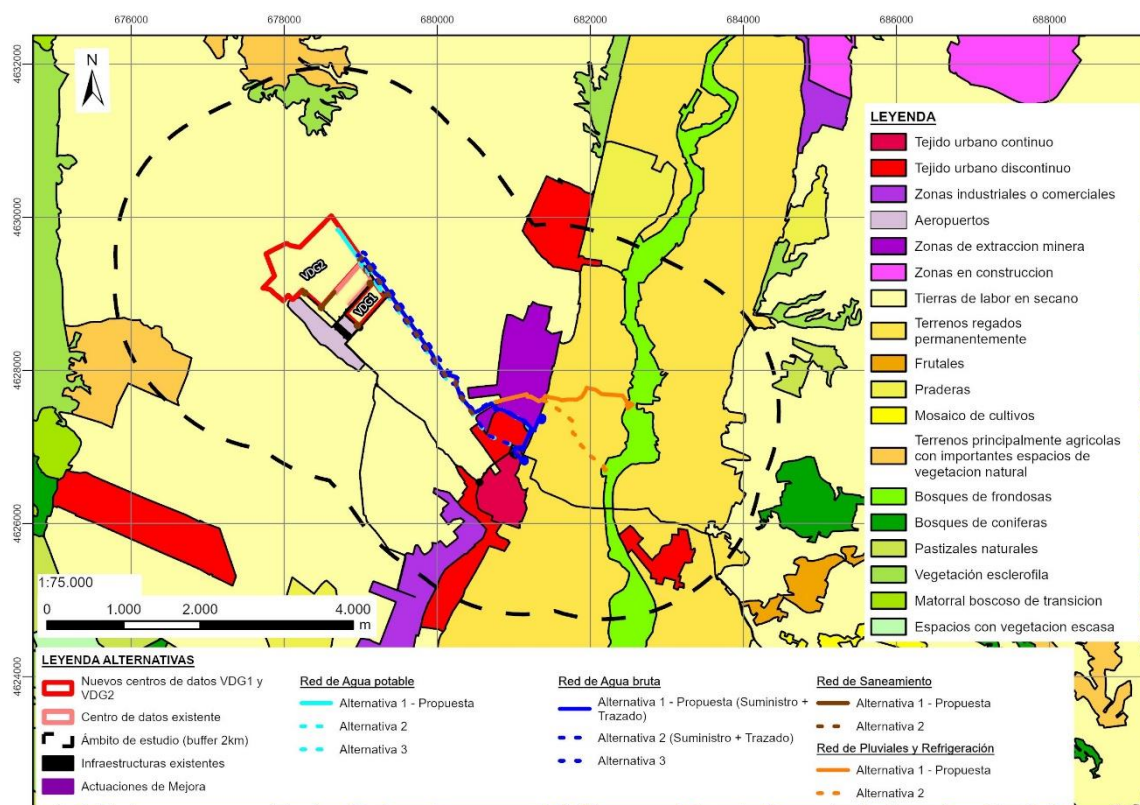
Como consecuencia de la acción antrópica, se espera que el esquema de la vegetación potencial descrita en el *Apartado 5.3.2.2* se encuentre alterado en la realidad actual debido principalmente a la acción antrópica.

De hecho, de acuerdo a las coberturas y usos del suelo del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE) y de *Corine Land Cover* (CLC)<sup>59</sup> (ver *Figura 5.3-4*), la mayor parte del ámbito de estudio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos en tierras de labor en secano, con zonas industriales y residenciales en torno al núcleo urbano de Villanueva de Gállego, bosques de frondosas adyacentes al curso de agua del Río Gállego y cultivos herbáceos en terrenos regados permanentemente a ambos márgenes del Río Gállego.

<sup>58</sup> Rivas Martínez, S., de la Fuente, V., y Sánchez Mata, D., (1986). Alisedas mediterráneo-iberoatlánticas en la Península Ibérica.

<sup>59</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). Base de datos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE), Disponible en: <https://www.siose.es/web/guest/productos> (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.3-4: Ocupación del suelo en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de CLC.**



Por lo tanto, la vegetación actual se espera que difiera de la vegetación potencial de la serie mesomediterránea de la coscoja, o que se encuentre en alguna de sus formas de degradación. Respecto a la vegetación de las alisedas de la geomacroserie riparia silicifila mediterráneo-iberoatlántica, se distinguen zonas de bosques de frondosas asociadas al Río Gallego donde se considera que existe potencial de encontrar especies características de esta geomacroserie.

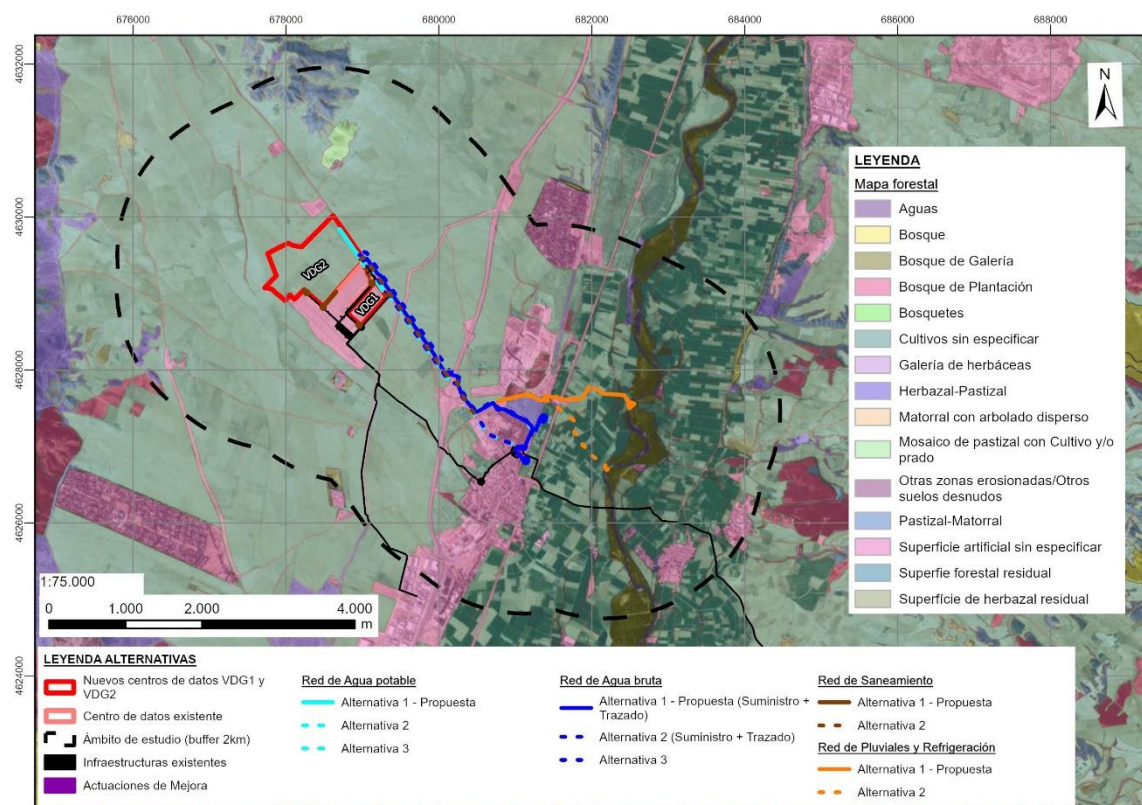
Por lo tanto, se considera que en la mayor parte del ámbito de estudio, ocupado por campos de cultivo con instalaciones agrícolas y asentamientos humanos, proliferan especies oportunistas de la vegetación arvense o de cultivos; los terrenos incultos distribuidos fundamentalmente en núcleos urbanos, márgenes de carreteras, núcleos de población, urbanizaciones, etc., están considerados como zonas propicias para el desarrollo de vegetación ruderal.

El Mapa Forestal de España (MFE) a 1:25 000 de máxima actualidad para Aragón<sup>60</sup> (ver Figura 5.3-5) muestra áreas vegetadas, además de los terrenos de cultivo y las superficies artificiales asociadas al núcleo urbano de Villanueva de Gállego, al PITI y a infraestructuras viarias. Se identifican en concreto dos zonas de bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) al norte y al sur del núcleo urbano del municipio, así como un bosque de galería de chopo o álamo negro (*Populus nigra*) con taraje (*Tamarix Spp.*) asociado al Río Gállego.

<sup>60</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2023). MFE de máxima actualidad. Aragón. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe\\_aragon.html](https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/mfe_aragon.html) (último acceso: agosto de 2024).



**Figura 5.3-5: Coberturas de vegetación del MFE en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del MFE.**



### 5.3.2.4 Inventario de flora

El inventario de flora para el ámbito de estudio se ha extraído a partir de bases de datos de biodiversidad y de una prospección de campo llevada a cabo para recopilar datos de biodiversidad en las proximidades del área del Proyecto (ver *Apartado 5.3.2.6* para más detalles sobre la prospección de campo). El listado final de taxones de flora que se consideran presentes en la actualidad en el ámbito de estudio se incluye en la *Tabla 5.3-3*.

De acuerdo al MFE (ver *Apartado 5.3.2.3*), se identifican en concreto dos áreas de bosque de plantación de pino carrasco (*Pinus halepensis*) al norte y al sur del núcleo urbano 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.

De acuerdo al Sistema de información sobre las plantas de España *Anthos*<sup>61</sup>, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM (*Universal Transverse Mercator*) 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82, dentro de las cuales se encuentra el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-6*) se identifican hasta 197 taxones de flora, listados en la *Tabla 5.3-3*.

De acuerdo al Atlas de la flora de Aragón<sup>62</sup>, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82, dentro de las cuales se encuentra el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-6*) se identifican hasta 97 taxones de flora, listados en la *Tabla 5.3-3*.

No obstante, la información recopilada de MFE, de *Anthos* y del Atlas de la flora de Aragón, las cuadrículas UTM de las que se han extraído los taxones abarcan en conjunto un ámbito territorial mayor que el ámbito de estudio, no disponiéndose de información a más resolución de la localización de los taxones. A lo sumo, cabe la posibilidad de que en la actualidad la distribución de los taxones haya variado o incluso eliminado de las cuadrículas UTM analizadas. Como resultado, algunos de los taxones listados pueden no estar presentes en el ámbito de estudio

<sup>61</sup> 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. Disponible en: <http://www.anthos.es/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>62</sup> Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (2005). Atlas de la flora de Aragón. Disponible en: <http://www.anthos.es/> (último acceso: agosto de 2024).



y/o en el área del Proyecto, si bien se asume a efectos de evaluación de impactos en este EsIA el escenario más conservador en el que se considera que todos estos taxones están presentes en el ámbito de estudio.

Los taxones de flora identificados en la prospección de campo también han sido incluidos en la *Tabla 5.3-3*. Estos datos aportan información adicional a la recopilada del MFE, de Anthos y del Atlas de la flora de Aragón, aunque se centra en puntos prospectados en torno al área del Proyecto, quedando partes del ámbito de estudio sin visitar.

El grado de protección que se otorga legalmente a cada especie de flora 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 CEEAA<sup>63</sup>, 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.

De los 279 taxones listados en el inventario de flora de la *Tabla 5.3-3*, el tomillo sanjuanero (*Thymus loscosii*) es el único taxón que forma parte del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas<sup>64</sup> y, por lo tanto, en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)<sup>65</sup> como “*otras especies presentes en Aragón*”.

Además, durante la prospección de campo (ver *Apartado 5.3.2.6*) se identificó la presencia de caña (*Arundo donax*), considerada como especie invasora del este de Asia. No se registran observaciones de especies invasoras de flora en el Portal de Especies Exóticas de Aragón<sup>66</sup> ni se registra la caña en dicho portal como “*Especie problemática para Aragón*”.

**Tabla 5.3-3. Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En rojo las especies catalogadas en el LAESRPE.**

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Agave americana</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Roemeria hybrida</i>
<i>Alisma lanceolatum</i>	<i>Dorycnium hirsutum</i>	<i>Linum trigynum</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Althaea hirsuta</i>	<i>Dypshania ambrosioides</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Ecballium elaterium</i>	<i>Lithospermum apulum</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Echinaria capitata</i>	<i>Lomelosia stellata</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Anagallis foemina</i>	<i>Echinochloa colonum</i>	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Echium asperrimum</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Ruta angustifolia</i>
<i>Aphanes arvensis</i>	<i>Elymus pungens</i>	<i>Lotus tenuis</i>	<i>Ruta montana</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Ephedra distachya subsp. distachya</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Salix alba</i>

<sup>63</sup> 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>.

<sup>64</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Situación actual del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. Disponible en: <http://floragon.ipe.csic.es/index.php> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>65</sup> Gobierno de Aragón (2023). 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> (último acceso: agosto de 2024).

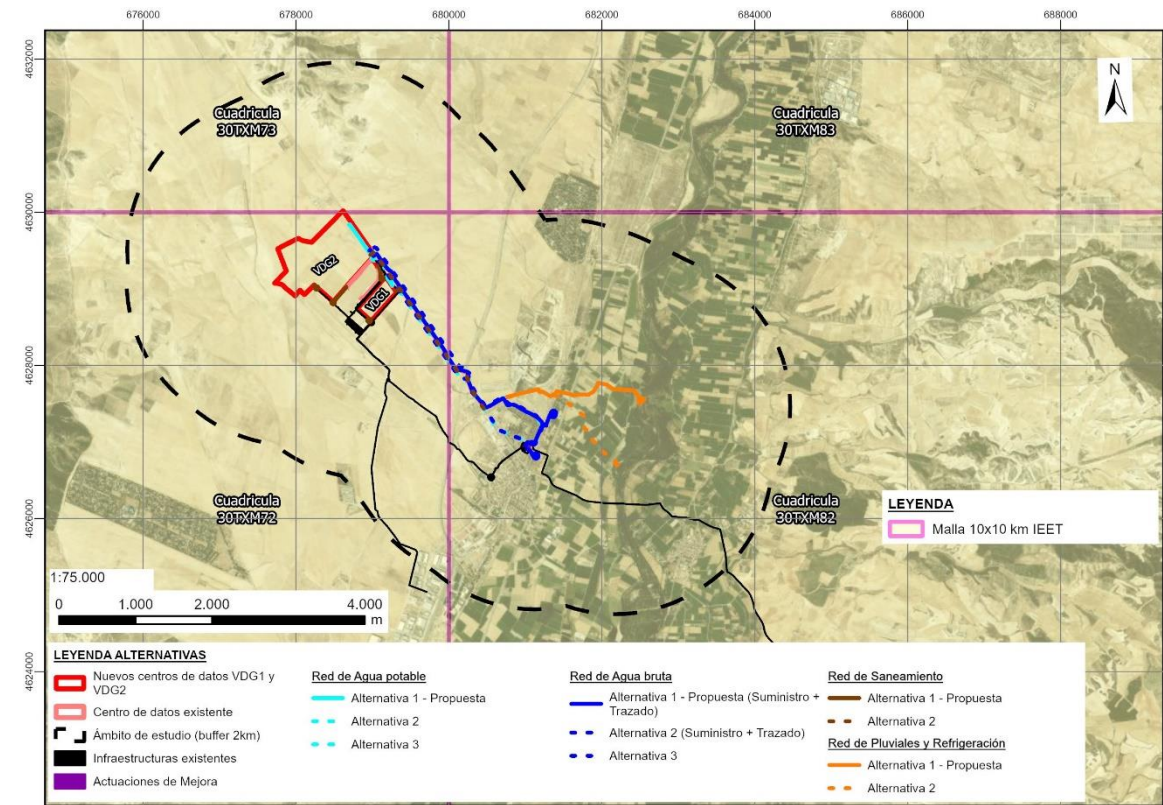
<sup>66</sup> Gobierno de Aragón (2022). Portal de Especies Exóticas Invasoras de Aragón. Disponible en: <https://www.invasara.es/> (último acceso: agosto de 2024).

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	<i>Ephedra major</i>	<i>Malcolmia africana</i>	<i>Salix purpurea</i>
<i>Argyrobolium zanonii</i>	<i>Equisetum arvense</i>	<i>Malva trifida</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Aristolochia pistolochia</i>	<i>Equisetum palustre</i>	<i>Mantisalca salmantica</i>	
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Matthiola fruticulosa</i> subsp. <i>fruticulosa</i>	<i>Salvia officinalis</i>
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Salvia officinalis</i> subsp. <i>lavandulifolia</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Asperugo procumbens</i>	<i>Euphorbia exigua</i>	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Salvia verbenaca</i>
<i>Asphodelus ayardii</i>	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Sambucus ebulus</i>
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Samolus parviflorus</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Festuca ovina</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Sanguisorba</i> minorsubsp. <i>minor</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Melissa officinalis</i>	<i>Sanguisorba verrucosa</i>
<i>Atractylis humilis</i>	<i>Frankenia thymifolia</i>	<i>Mercurialis huetii</i>	<i>Schoenoplectus lacustris t</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Scorzonera laciniata</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Narcissus dubius</i>	<i>Senecio gallicus</i>
<i>Betula alba</i>	<i>Galium mollugo</i>	<i>Nepeta nepetella</i>	<i>Sherardia arvensis</i>
<i>Bituminaria bituminosa</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Oenanthe lachenalii</i>	<i>Sideritis spinulosa</i>
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	<i>Genista monspessulana</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Ononis natrix</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Orobancha gracilis</i>	<i>Sinapis alba</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Gladiolus communis</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Sisymbrium crassifolium</i>
<i>Bupleurum rigidus</i>	<i>Glaucium corniculatum</i>	<i>Oxalis debilis</i>	<i>Sisymbrium orientale</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Globularia alypum</i>	<i>Paeonia officinalis</i> subsp. <i>microcarpa</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Gypsophila struthium</i> subsp. <i>hispanica</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Sixalix atropurpurea</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Papaver somniferum</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Callipeltis cucullaris</i>	<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Pentanema montanum</i>	<i>Spergularia rubra</i>
<i>Capsella gracilis</i>	<i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Petrosedum sediforme</i>	<i>Spergularia segetalis</i>
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Staeheleina dubia</i>
<i>Catapodium rigidum</i>	<i>Helichrysum serotinum</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Centaurea bofilliana</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>	<i>Stipa parviflorum</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Helictochloa bromoides</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Herniaria cinerea</i>	<i>Phragmites australis</i> <i>australis</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Picris hispanica</i>	<i>Teucrium aragonense</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Cistus clusii</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Thalictrum tuberosum</i>
<i>Cistus laurifolius</i>	<i>Hyoscyamus albus</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Thymelaea tinctoria</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Hypecoum imberbe</i>	<i>Plantago afra</i>	<i>Thymelaea villosa</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Plantago albicans</i>	<i>Thymus loscosii</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>angustifolium</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Thymus vulgari</i> ssubsp. <i>vulgaris</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Plantago maritima</i> subsp. <i>serpentina</i>	<i>Thymus willdenowii</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Plantago sempervirens</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Coronilla minima</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Platanus hispanica</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Coronilla valentina ssp glauca</i>	<i>Juncus subnodulosus</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Polygala rupestris</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Cuscuta epithymum</i>	<i>Kickxia elatine</i>	<i>Polypogon monspeliensis</i>	<i>Typha angustifolia</i>
<i>Cynanchum acutum</i>	<i>Lactuca viminea</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Typha angustifolia angustifolia</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Lathyrus aphaca</i>	<i>Pycnus flavesceus</i>	<i>Valerianella discoidea</i>
<i>Dactylis glomerata ssp hispanica</i>	<i>Lavandula angustifolia subsp.pyrenaica</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Veronica agrestis</i>
<i>Daphne cneorum</i>	<i>Lepidium draba</i>	<i>Ranunculus peltatussubsp.baudotii</i>	<i>Veronica tenuifolia</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Lepidium subulatum</i>	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Vicia lutea</i>
<i>Datura inoxia</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>	<i>Viscum album</i>
<i>Dianthus pungens subsp. hispanicus</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Rapistrum rugosum rugosum</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Linaria glauca aragonensis</i>	<i>Reseda phyteuma</i>	<i>Zannichellia palustris</i>
<i>Diploxys erucoides</i>	<i>Linaria simplex</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>	<i>Zannichellia peltata</i>
<i>Diploxys viminea</i>	<i>Linum maritimum</i>	<i>Rhaponticum coniferum</i>	

Fuente: MFE, Anthos, Inventario de Flora Vascular de Aragón y prospección de campo.

Figura 5.3-6: Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82) de la zona de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de cuadrículas UTM (Malla 10x10 Km. Península y Baleares) de las Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)<sup>67</sup>.



<sup>67</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.html> (último acceso: agosto de 2024).

### 5.3.2.5 Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

La *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* (en adelante la Directiva de Hábitats) define los hábitats naturales de interés comunitario (HIC) como áreas dentro del territorio europeo que:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural,
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, y/o
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

La Directiva Hábitats define los hábitats naturales prioritarios como aquellos hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE.

La Directiva de Hábitats establece la obligación de mantener o restaurar los tipos de hábitats de interés comunitario a un estado de conservación favorable. Adicionalmente, la legislación reciente incluye nuevas condiciones sobre la protección de estos hábitats, que la autoridad competente puede imponer de acuerdo con la Ley de Restauración de la Naturaleza de la Unión Europea (NRL), Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la Restauración de la Naturaleza y que modifica el Reglamento (UE) 2022/869.

De acuerdo con los datos de localización de HICs del MITERD<sup>68</sup>, se distinguen dos tipos de HICs en el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-7*), resumidos en la *Tabla 5.3-4*.

**Tabla 5.3-4: HICs identificados dentro del ámbito de estudio.**

Código HIC	Nombre	Localización (ver <i>Figura 5.3-7</i> )	Descripción <sup>69</sup>
1520*	Vegetación gipsícola ibérica ( <i>Gypsophiletalia</i> ) (*)	Zona nororiental del ámbito de estudio, aproximadamente a 1,2 Km del área del Proyecto, a los relieves del Cabezo de las Monas.	Vegetación de las estepas continentales halófilas y gipsófilas. Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental.
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Cruzando el ámbito de estudio en la ribera del Río Gállego. Las conducciones de vertido de aguas pluviales y de proceso (refrigeración) podrían potencialmente incluirse dentro de este tipo de HIC, dependiendo del punto de vertido final acordado con la CHE (más detalles sobre conducciones de vertido en <i>Capítulo 3</i> ).	Bosque mediterráneo caducifolio. Bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo ( <i>Populus</i> ), sauce ( <i>Salix</i> ) y olmo ( <i>Ulmus</i> ).

Fuente: AECOM a partir de la base de datos de HICs del BDN del MITERD.

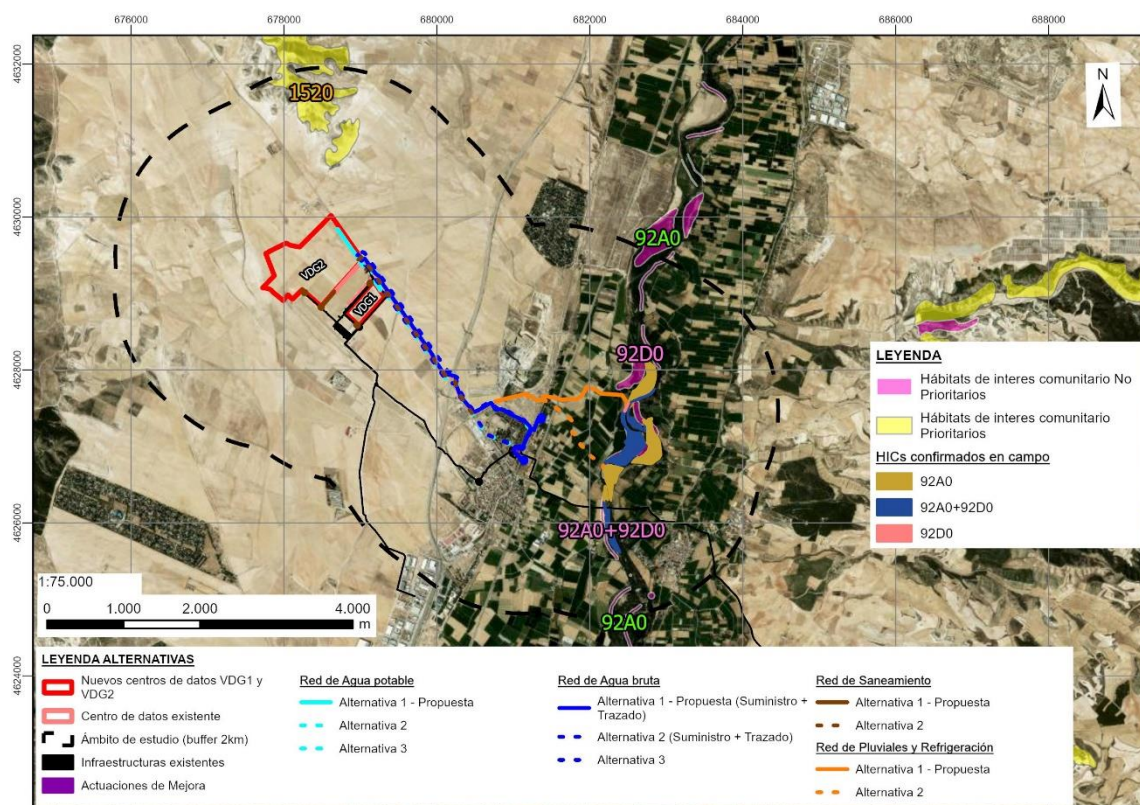
\*HIC prioritario.

<sup>68</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (1997). Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat.html> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>69</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Fichas Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn\\_tip\\_hab\\_esp\\_espana\\_acceso\\_fichas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana_acceso_fichas.html) (último acceso: agosto de 2024).



**Figura 5.3-7: Localización de HICs en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de la base de datos de HICs del BDN del MITERD.**



### 5.3.2.6 Prospección botánica

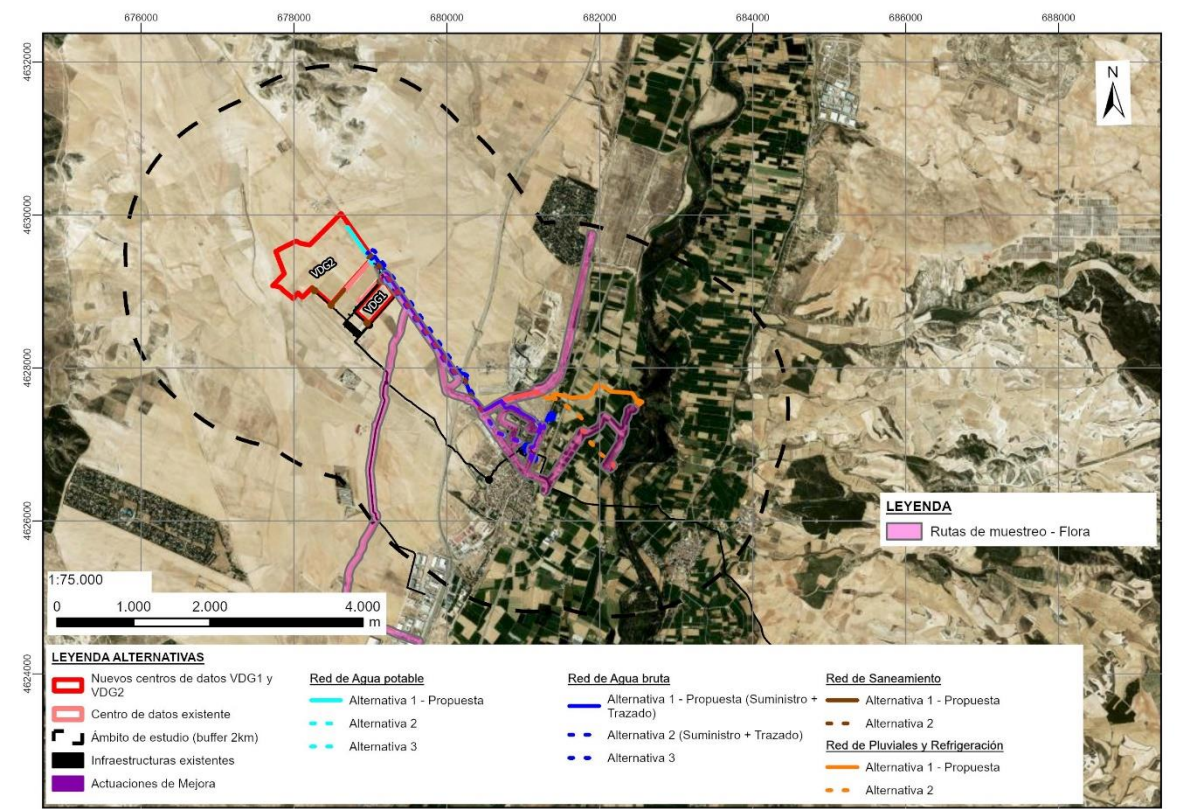
Para la elaboración del presente EslA se ha realizado una prospección de campo específica para la caracterización de la biodiversidad presente en las proximidades del ámbito de estudio. Los trabajos de campo se llevaron a cabo en la última semana de julio de 2024.

Las prospecciones de flora consistieron en la identificación de las especies de flora y hábitats presentes a lo largo de las rutas propuestas (ver *Figura 5.3-8*), dentro de un buffer de 100 m a ambos lados de las infraestructuras que conformarían cada alternativa del Proyecto (ver detalles sobre alternativas en el *Capítulo 4*).

La velocidad de los transectos para la identificación de las especies de flora presentes no superó los 2 km/h. Estas prospecciones se realizaron en la época de floración de la mayoría de las especies presentes, indicada por el INAGA (dentro del mes de julio).

Los resultados de especies de flora y hábitats identificada en la zona muestreada se aportan en el resto de esta sección.

Figura 5.3-8: Recorrido realizado durante la campaña de campo de julio de 2024. Fuente: Elaboración propia (AECOM).



5.3.2.6.1 Presencia de especies de flora

Durante las prospecciones de campo se registraron las especies de flora listadas en la Tabla 5.3-5. Entre ellas, no se distingue ninguna especie incluida en el LAESRPE o el LESRPE.

Tabla 5.3-5: Listado de especies de flora identificadas durante la prospección de campo. En **negrita**, las especies más abundantes observadas. En **rojo**, las especies invasoras

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Agave americana</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Lagurus ovatus</i>	<b><i>Retama sphaerocarpa</i></b>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Salsola kali</i>
<b><i>Avenula bromoides</i></b>	<i>Moricandia arvensis</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Betula alba</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Plantago albicans</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Platanus hispanica</i>	<b><i>Thymus vulgaris</i></b>
<i>Diplotaxis eruroides</i>	<i>Populus alba</i>	

Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de campo.

Durante la prospección de las proximidades del área del Proyecto, se identificó la presencia de *Arundo donax* o cañavera en las márgenes del Río Gállego (ver Figura 5.3-9). La cañavera es una especie del este de Asia, incluida en el Catálogo Nacional de Catálogo de Especies Exóticas Invasoras (EEI)<sup>70</sup> y considerada por la Unión

<sup>70</sup> Catálogo Nacional Español de Especies Exóticas Invasoras. Cañizo (*Arundo donax*). Información disponible en: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo\\_donax\\_2013\\_tcm30-69809.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/arundo_donax_2013_tcm30-69809.pdf)



internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) “como una de las 100 especies de animales o plantas más peligrosas por lo que se refiere a su capacidad de invasión y de alteración de los hábitats que coloniza”, encontrándose presente en la mayoría de las provincias de España<sup>71</sup>. Esta especie tiene una alta capacidad para invadir y modificar ecosistemas naturales planteando serios desafíos para la conservación y gestión del medio ambiente.

**Figura 5.3-9: Ejemplares de cañavera (*Arundo donax*) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM**



Se identificaron 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 (ver Figura 5.3-10), así como un bosque de galería de chopo o álamo negro (*Populus nigra*) con taraje (*Tamarix Spp.*) asociado al Río Gállego (ver Figura 5.3-11).

**Figura 5.3-10: Plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) al norte y al sur del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. Fuente: AECOM**



<sup>71</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2013). Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras – Arundo donax L. (ARUDON/EEI/FL010). Disponible en: [Microsoft Word - arundo donax.doc \(miteco.gob.es\)](https://www.miteco.gob.es/microsoft-word-arundo-donax.doc) (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.3-11: Bosque de galería de chopo o álamo negro (*Populus nigra*) asociado al río Gállego.**

**Fuente: AECOM**



#### 5.3.2.6.2 Presencia de hábitats de interés comunitario

Tras la identificación preliminar de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito de estudio a partir de la cartografía oficial, se llevó a cabo una detallada visita de campo para verificar su presencia y evaluar su estado de conservación actual. Durante esta inspección, se realizaron las siguientes actividades para caracterizar cada hábitat:

- Determinación de la presencia o ausencia de taxones: Se revisó la presencia de especies específicas que definen los hábitats de interés.
- Identificación de especies indicadoras: Se registraron las especies que pueden servir como indicadores del estado de conservación y la calidad del hábitat.
- Documentación fotográfica: Se tomó un reportaje fotográfico para ilustrar las condiciones actuales y facilitar la evaluación de cambios y degradación.

Durante las prospecciones de campo para la localización de hábitats de interés comunitario en el área del proyecto y en el ámbito de estudio se detectó una tesela atribuible al hábitat 92A0 compuesta principalmente por *Betula pendula*, en un tramo de ribera de transición (ver Figura 5.3-12).

En Aragón, los HIC 91E0\* (Bosques aluviales arbóreos y arborescentes de cursos generalmente altos y medios, dominados o codominados por alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos de montaña (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula alba* o *B. pendula*), avellanos (*Corylus avellana*) o álamos negros (*Populus nigra*) “corresponden normalmente los bosques de ribera de los cursos altos de los ríos pirenaicos. Así, las choperas, cuando van acompañadas de *Fraxinus excelsior* y otros caducifolios como *Betula pendula*, *Corylus avellana*, etc. (generalmente por encima de la cota altitudinal de 1.000 m) pertenecen a este hábitat, mientras que en cotas más bajas, acompañando a *Populus alba* y con *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, etc., corresponden al HIC 92A0. Esta separación es realmente muy difícil porque los tramos de ribera de transición son muy amplios y las especies migran hacia arriba y hacia abajo con gran facilidad por los corredores ecológicos que suponen los ecosistemas fluviales”<sup>72</sup>. Por lo tanto, si bien se identifica la *Betula pendula* como especie del HIC 91E0\* en el ámbito de estudio, se atribuye al HIC 92A0 en consonancia con esta particularidad y con la información cartográfica revisada.

Con menor extensión que el hábitat 92A0 durante los muestreos se localizaron manchas de tarayales, correspondientes con el hábitat 92D0. Se localizaron en islas de sedimento con coberturas del 40-60%, con alturas menores a los 5 m. Estos tarayales forman un denso ramaje que impide el desarrollo de vegetación en estratos inferiores. Este hábitat se considera una etapa regresiva de las alamedas (*Populus* spp.), normalmente tras la destrucción de estas, aunque en ciertas condiciones con oscilaciones de caudal permanente pueden constituir una comunidad permanente.

<sup>72</sup> Gobierno de Aragón (2010). Biorregión Alpina. Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (alno-padion, alnion incanae, salicion albae) (\*). Manual de Gestión del Hábitat: Ficha de Manejo y Conservación. Disponible en: [https://www.aragon.es/documents/20127/93061324/91E0\\_HIC\\_ALP.pdf/7bc5c50d-a1df-966c-ec4f-950f41f8480b?version=1.0&t=1667899335414](https://www.aragon.es/documents/20127/93061324/91E0_HIC_ALP.pdf/7bc5c50d-a1df-966c-ec4f-950f41f8480b?version=1.0&t=1667899335414) (último acceso: agosto de 2024).



No se detectó ninguna otra comunidad vegetal correspondiente al resto de hábitats de interés comunitario potencialmente presentes por el tipo de suelo, encuadre bioclimático y/o vegetación potencial (p.ej., matorrales gipsícolas, romerales, albardinales).

El ámbito de estudio corresponde fundamentalmente a hábitats agrícolas de secano, zonas industriales, tejido urbano discontinuo, pastizales (eriales) y redes de transporte (aeródromos, carreteras).

**Figura 5.3-12: HIC 92A0 compuesto principalmente por *Betula pendula*, localizado en el entorno del río Gállego. Fuente: AECOM**



### 5.3.3 Fauna

Se ha llevado a cabo un estudio de la fauna presente en el ámbito del proyecto teniendo en cuenta el análisis de los hábitats, las especies potencialmente presentes según las fuentes de datos disponibles y las áreas de interés para la fauna.

Este estudio se ha basado tanto en la consulta de la bibliografía existente, como en el trabajo campo, llevado a cabo la última semana de julio de 2024.

#### 5.3.3.1 Biotopos

La fauna se encuentra normalmente ligada a aquellos hábitats donde encuentran refugio, alimento y áreas de cría. Los diferentes tipos de hábitats en el ámbito de estudio incluyen:

- **Cultivos de secano:** Los campos de cultivo de secano albergan una diversidad de especies adaptadas a las condiciones agrícolas. Entre las aves que se pueden encontrar están la alondra común (*Alauda arvensis*), el sisón común (*Tetrax tetrax*) y la calandria (*Melanocorypha calandra*). Los mamíferos incluyen especies como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y el erizo común (*Erinaceus europaeus*). También pueden estar presentes reptiles como la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*).
- **Cultivos de regadío:** presentan una comunidad faunística compuesta por especies de avifauna, reptiles y anfibios. Aves como la lavandera blanca y el gorrión común son comunes, mientras que anfibios como la rana común y reptiles como la culebra de escalera también encuentran en estos ambientes un hábitat adecuado.
- **Terrenos en baldío:** Estos terrenos suelen estar dominados por vegetación ruderal y matorral bajo, proporcionando refugio y alimento a varias especies de fauna. Las aves son frecuentes en estos biotopos, entre ellas se pueden encontrar especies como la curruca rabilarga (*Sylvia undata*) y el escribano soteño (*Emberiza cirulus*). Los mamíferos comunes en estas áreas incluyen el zorro (*Vulpes vulpes*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).
- **Zonas urbanizadas:** Aunque estas áreas están altamente modificadas por la actividad humana, algunas especies de fauna han logrado adaptarse a estos entornos. Es común observar aves como el gorrión común (*Passer domesticus*) y la paloma bravía (*Columba livia*).
- **Riberas:** En las márgenes del Río Gállego se encuentran bosques de galerías con denominación HIC (ver Apartado 5.3.2.5) (bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, código 92A0), cuya fauna es rica como

corresponde a un medio ecológicamente muy productivo. Resulta característica la avifauna, con especies como el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), etc.

- **Biotopos fluviales:** La presencia del Río Gállego aporta un ecosistema fluvial en el que se desarrollan especies acuáticas de agua dulce, como el barbo (*Barbus graellsii*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), el gobio (*Gobio lozanoi*) y el piscardo (*Phoxinus phoxinus*)<sup>73</sup>. Además de suponer un recurso fundamental para las especies de anfibios tales como el sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*) o la rana verde (*Pelophylax perezi*), o mamíferos acuáticos como la nutria (*Lutra lutra*).

### 5.3.3.2 Catálogo faunístico

Se han inventariado las especies que potencialmente pueden ser localizadas en el ámbito de estudio o en áreas cercanas, estableciendo sus necesidades de protección en función de la legislación aplicable. Para ello se ha utilizado las Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)<sup>74</sup>, creada a partir del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril<sup>75</sup>.

El IEET recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. La información cartográfica del citado inventario se facilita en función de malla UTM de tamaño 10x10 Km, de la cual el ámbito de estudio se incluye dentro de las cuadrículas 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82 (ver *Figura 5.3-6* en *Apartado 5.3.2.3*), si bien estas cuadrículas abarcan en conjunto una extensión territorial mayor que el ámbito de estudio, no disponiéndose de información a más resolución de la localización de los taxones.

A lo sumo, cabe la posibilidad de que en la actualidad la distribución de los taxones faunísticos haya variado o incluso eliminado de las cuadrículas UTM analizadas. Como resultado, algunos de los taxones listados pueden no estar presentes en el ámbito de estudio y/o en el área del Proyecto, aunque se asume a efectos de evaluación de impactos en este EsIA el escenario más conservador en el que se considera que todos estos taxones están presentes en el ámbito de estudio.

Las especies de las clases *Amphibia* (anfibios), *Reptilia* (reptiles), *Insecta* (invertebrados), *Actinopterygii* (peces) y *Mammalia* (mamíferos) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82 se listan, junto a su catalogación, en la *Tabla 5.3-6*. Las especies de la clase *Aves* (aves) del IEET presentes en las mismas cuadrículas se listan junto a su catalogación separadamente en la *Tabla 5.3-7* ya que su régimen de catalogación depende de la Directiva Aves, independiente del resto de clases, cuya catalogación emana de la Directiva Hábitat.

Además, se ha realizado una prospección de campo para recopilar datos de biodiversidad en las proximidades del área del Proyecto (ver *Apartado 5.3.3.4* para más detalles sobre la prospección de campo) en la que se han identificado taxones de fauna también incluidos en las *Tablas 5.3-6* y *5.3-7*. Estos datos aportan información adicional a la recopilada de IEET, aunque se centra en puntos prospectados en torno al área del Proyecto, quedando partes del ámbito de estudio sin visitar.

El grado de protección que se otorga legalmente a cada especie de fauna inventariada se ha determinado según las categorías de amenaza de las siguientes fuentes:

- **LESRPE y LAESRPE**, correspondientes a listados de especies con regímenes de protección especiales a nivel nacional y Aragonés, respectivamente (ver más detalles sobre estos listados en el *Apartado 5.3.2.4*);
- **Directiva Aves:** Categorías Directiva **2009/147/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres<sup>76</sup>. Los anexos presentes son los siguientes:
  - Anexo I.- Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

<sup>73</sup> CHE. Programa de seguimiento para determinar el estado de aguas continentales y el control adicional de zonas protegidas en la Demarcación Hidrográfica de Ebro (2020 -2022).

<sup>74</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.html> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>75</sup> 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. Consultado en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/04/20/556>

<sup>76</sup> Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. DOUE nº 20, de 26 de enero de 2010. Consultado en: <https://www.boe.es/doue/2010/020/L00007-00025.pdf>.

- Anexo II.- Las especies podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los estados miembros velarán porque la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución. Las contempladas en la parte A podrán cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva. Por su parte las incluidas en la parte B podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se les menciona.
- Anexo III.- Las especies contempladas en la parte A, las actividades contempladas en el apartado 1 no estarán prohibidas, siempre que se hubiere matado o capturado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente de otro modo.
- Anexo IV.- Las especies enumeradas en la letra a del presente anexo no podrán capturarse o dar muerte dando uso a cualquier medio, instalación o método de captura o muerte masiva o no selectiva o que pudiera causar la desaparición local de una especie. Las incluidas en la letra b, no podrán ser perseguidas con medios de transporte.
- Anexo V.- Se prestará especial atención a las investigaciones y a los trabajos sobre los temas enumerados en este anexo.
- **Directiva Hábitats:** Directiva **92/43/CEE**, relativa a la conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestres, crea en 1992 la Red Natura 2000. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -antes Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves. Los anexos presentes son los siguientes:
  - Anexo I.- Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
  - Anexo II.- Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
  - Anexo III.- Criterios de selección de los lugares que pueden clasificarse como lugares de importancia comunitaria y designarse 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 cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
  - Anexo VI.- Métodos y medios de captura y sacrificio y modos de transporte prohibidos.
- **Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)<sup>77</sup>:** 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.

<sup>77</sup> 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).

- 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.

De los 53 taxones listados en la *Tabla 5.3-6*, 21 (40%) están incluidos en el LAESRPE bien directamente o bien a través de su inclusión en el LESRPE. De ellos, 2, 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, no identificándose ningún taxón catalogado como en Peligro de Extinción. Un taxón, la carpa común (*Cyprinus carpio*), del total inventariado en la *Tabla 5.3-6* están catalogados como VU por la Lista Roja de la UICN, estando el resto catalogados como LC o NT o no figuran en la lista (NE).

De los 129 taxones de aves listados en la *Tabla 5.3-7*, 101 (78%) están incluidos en el LAESRPE bien directamente o bien a través de su inclusión en el LESRPE. De ellos, 11 taxones forman parte del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, con 7 taxones catalogados como Vulnerable y 4 taxones catalogados como en Peligro de Extinción (ver *Tabla 5.3-7* para lista de taxones catalogados como VU y EN). Tres taxones, el críalo europeo (*Clamator glandarius*), la alondra de Dupont o ricotí (*Chersophilus duponti*) y la tórtola europea (*Streptopelia turtur*), del total inventariado en la *Tabla 5.3-8* están catalogados como VU por la Lista Roja de la UICN; una especie, el alimoche común (*Neophron percnopterus*) está catalogados como EN por la Lista Roja de la UICN estando el resto catalogados como LC o NT o no figuran en la lista (NE).

**Tabla 5.3-6. Especies de las clases *Amphibia* (anfibios), *Reptilia* (reptiles), *Insecta* (invertebrados), *Actinopterygii* (peces) y *Mammalia* (mamíferos) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82.**

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<b>ANFIBIOS</b>					
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor	--	IV	LESRPE	--
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	LC	--	LESRPE	VU
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	NT	IV	LESRPE	--
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	LC	--	LESRPE	--
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		V	--	LAESRPE
<b>REPTILES</b>					
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LC	--	LESRPE	--
<i>Anguis fragilis</i>	Lución o eslizón sin patas	--	--	LESRPE	--
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega ibérica	LC	--	LESRPE	--
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	NT	IV	LESRPE	--
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	--	LESRPE	--
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	LC	--	LESRPE	--
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	--	--	LAESRPE
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	VU	II	LESRPE	VU
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	--	LESRPE	--
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LC	IV	LESRPE	--
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	--	IV	LESRPE	--
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	--	--	LESRPE	--
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LC	--	LESRPE	--
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	--	LESRPE	--
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	--	LESRPE	--
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	NT	--	LESRPE	--
<b>INVERTEBRADOS</b>					
<i>Yamina sanguinea</i>	Buprestis sanguínea	--	--	--	--
<i>Chazara priouri</i>	Mariposa doncella	LC	--	--	LAESRPE



Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<i>Mylabris uhagonii</i>	Escarabajo de aceite	--	--	--	--
<b>PECES</b>					
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo del Ebro	NT	--	--	--
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla	NT	--	--	LAESRPE
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	NA			
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	VU	--	--	--
<b>MAMÍFEROS</b>					
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	--	--	--
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	LC	--	--	--
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	LC	III	--	LAESRPE
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	NT	IV	--	--
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LC	III	--	LAESRPE
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LC	IV	LESRPE	--
<i>Genetta genetta</i>	Jineta	--	V	--	LAESRPE
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	LC	--	--	--
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	LC	--	--	--
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	NT	II /IV	LESRPE	LAESRPE
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	--	--	LAESRPE
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	--	--	LAESRPE
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	LC	--	--	--
<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	LC	--	--	--
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	LC	--	--	--
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	LC	--	--	--
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	NT	--	--	--
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	--	--	--	--
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LC	--	--	--
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	LC	--	--	--
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	--	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	LC	--	--	--

Fuente: AECOM a partir de datos del IEET.

**Tabla 5.3-7. Especies de la clase Aves (aves) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10 30TXM73, 30TXM83, 30TXM72 y 30TXM82.**

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LC	I	LESRPE	--
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LC	--	LESRPE	--
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarrios chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LC	--	LESRPE	--
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LC	I	LESRPE	--
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NT	II	--	--
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	LC	II	--	--
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LC	I	LESRPE	--
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NT	--	LESRPE	--
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LC	I	LESRPE	--
<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	LC	I	LESRPE	--
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LC	--	LESRPE	--
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LC	--	LESRPE	--
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LC	I	LESRPE	--
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LC	II	LESRPE	--
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	LC	I	LESRPE	--
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LC	I	LESRPE	--
<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	Terrera marismeña	--	--	LESRPE	--
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LC	I	LESRPE	--
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	NT	--	LESRPE	--
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	--	--	--	LAESRPE
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	--	--	--	LAESRPE
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LC	I	LESRPE	--
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra de Dupont o ricotí	VU	I	EN	EN
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LC	I	LESRPE	--
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LC	--	LESRPE	--
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	VU	--	LESRPE	--
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
<i>Columba livia domestica</i>	Paloma doméstica	--	--	--	--
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	LC	II	--	--
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	LC	I	LESRPE	--
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	LC	II	--	--
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	LC	II	--	--
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	NT	II	--	--
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LC	I	LESRPE	--
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	LC	--	LESRPE	EN
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LC	I	LESRPE	VU
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LC	I	LESRPE	--
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LC	I	LESRPE	--
<i>Fulica atra</i>	Focha común	NT	II / III	--	--
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LC	I	LESRPE	--
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	LC	II	--	--
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	--
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	LC	--	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	LC	--	LESRPE	--
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	LC	--	--	--
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NT	--	LESRPE	--
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	LC	--	--	--
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	LC	--	--	LAESRPE
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	LC	I	LESRPE	--
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LC	--	LESRPE	--
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LC	I	LESRPE	--
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LC	I	LESRPE	--
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	LC	I	EN	EN
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	LC	I	--	--
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LC	--	LESRPE	--
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LC	I	LESRPE	--
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LC	--	LESRPE	--
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	LC	I	LESRPE	--
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	--	--	--	--
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	LC	--	--	--
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	LC	I	LESRPE	--
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LC	--	LESRPE	--
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	LC	--	--	--
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LC	--	LESRPE	--
<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
<i>Picus sharpei</i>	Pito ibérico	LC	--	LESRPE	--
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LC	--	LESRPE	--
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	LC	II	--	--
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	LC	--	LESRPE	--
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	LC	--	LESRPE	--
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU	II	--	--
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla europea	LC	--	LESRPE	LAESRPE
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca iberiae</i>	Curruca carrasqueña	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca communis</i>	Curruca zarcera	--	--	LESRPE	--
<i>Curruca conspicillata</i>	Curruca tomillera	--	--	LESRPE	--
<i>Curruca hortensis</i>	Curruca mirlona	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	LESRPE	--
<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	--	I	LESRPE	--
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	NT	I	EN	EN
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín paleártico	LC	I	LESRPE	--
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	LC	II	--	--
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	LC	II	--	--
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LC	--	LESRPE	--
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--

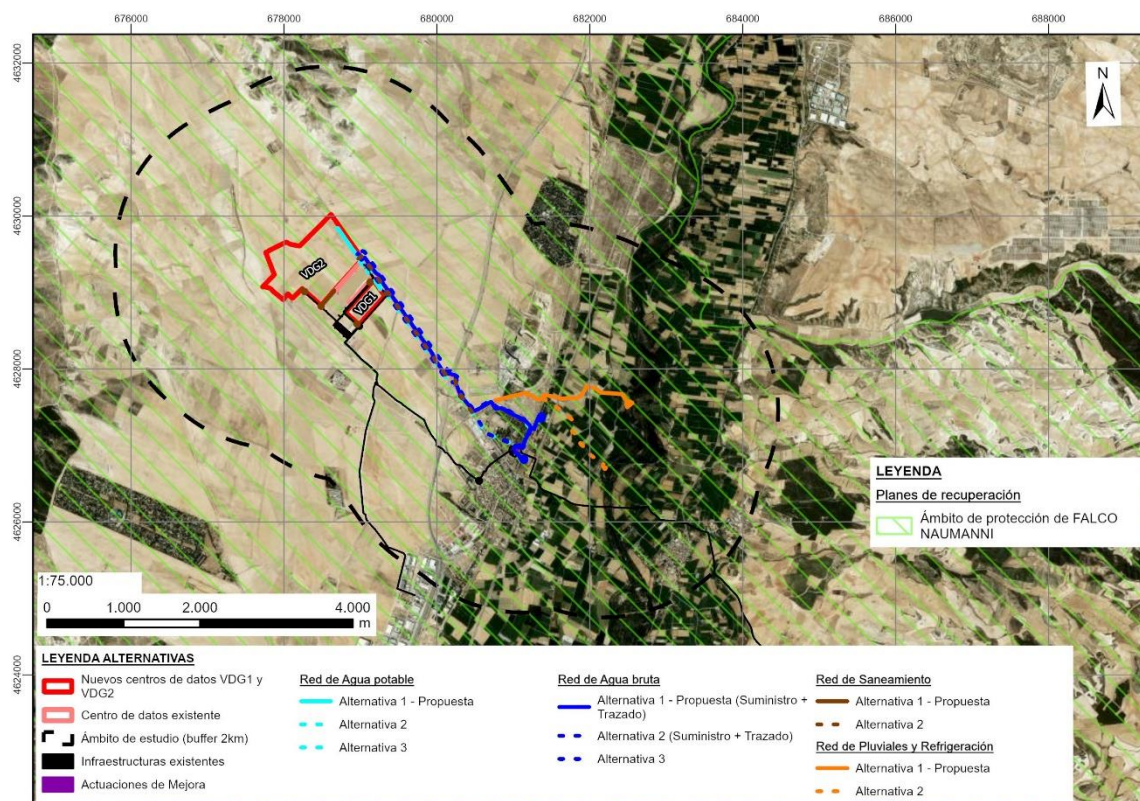
Fuente: AECOM a partir de datos del IEET.

### 5.3.3.3 Áreas de interés faunístico

#### 5.3.3.3.1 Planes de Recuperación y Conservación de Especies Amenazadas

La CCAA de Aragón cuenta con varios planes de acción sobre especies de fauna amenazada<sup>78</sup>. De entre los planes de acción aprobados, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto quedan incluidos dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el Plan de Conservación de su Hábitat<sup>79</sup> (ver Figura 5.3-13).

**Figura 5.3-13: Delimitación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.**



#### 5.3.3.3.2 Áreas críticas de especies protegidas

Dentro de los planes de acción sobre especies de fauna amenazada de la CCAA de Aragón se establecen la Áreas Críticas, correspondientes a aquellos territorios que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie (nidificación, los dormitorios postnupciales y sus zonas de influencia).

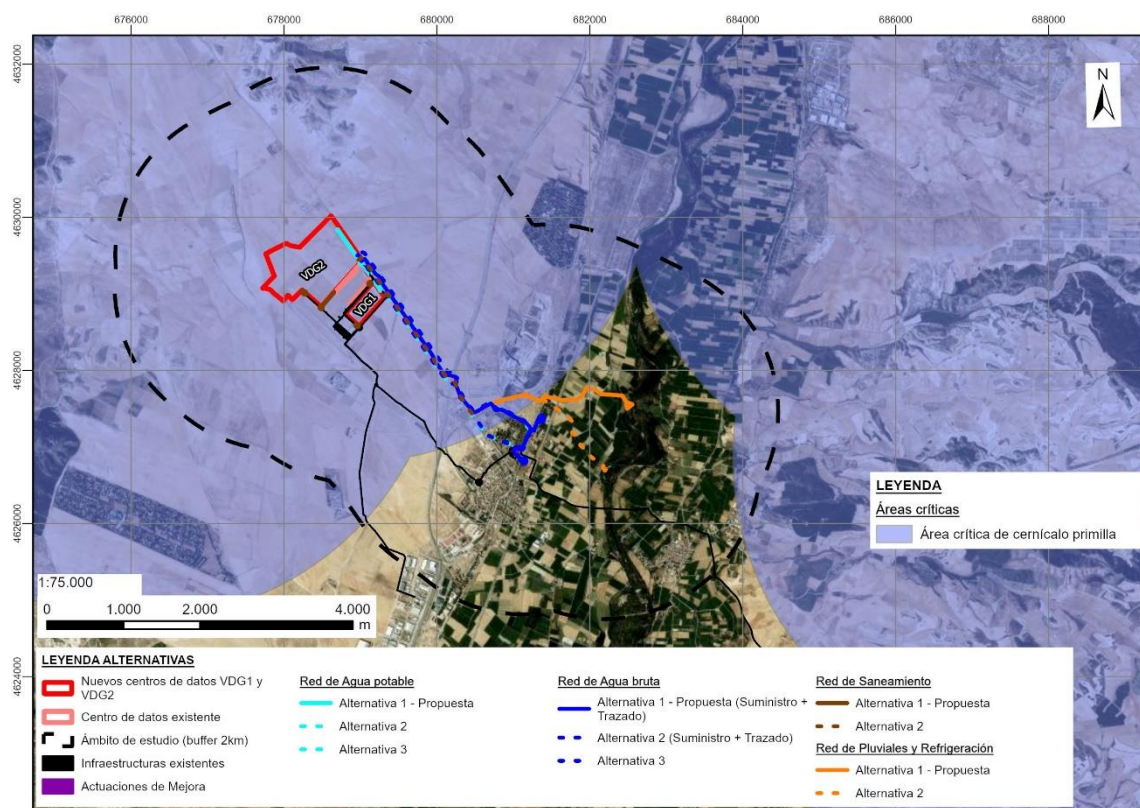
Se identifica que tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto están parcialmente dentro del Área Crítica designada en el Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla en Aragón, de acuerdo a los datos geográficos representados en la Figura 5.3-10.

<sup>78</sup> Gobierno de Aragón (2024). Planes de acción sobre especies de fauna amenazada. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/planes-de-accion-sobre-especies-de-fauna-amenazada> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>79</sup> 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.



**Figura 5.3-14: Delimitación de las áreas críticas de especies amenazadas del Gobierno de Aragón respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.**



### 5.3.3.3 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) y Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA)

Se ha consultado el Sistema Integrado de Información (Banco de Datos de la Naturaleza [BDN])<sup>80</sup> del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB)<sup>81</sup>, el cual incluye las tipologías de espacios naturales protegidos de la Red Natural de Aragón y, además, otras áreas protegidas de relevancia para la biodiversidad como las Áreas Clave para la Biodiversidad<sup>82</sup> (KBAs, por sus siglas en inglés), designadas según el estándar de la IUCN.

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA, del inglés *Important Bird Areas*) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife. A menudo, las IBAs se superponen en la mayoría de las ocasiones con las Áreas Clave para la Biodiversidad (*Key Biodiversity Areas*, por sus siglas en inglés). Las KBAs se definen como sitios que contribuyen significativamente a la persistencia global de la biodiversidad y se desarrolla por una alianza de organizaciones a nivel mundial entre las que se encuentran la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y BirdLife International, y SEO/BirdLife como representante y socio español.

<sup>80</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Banco de Datos de la Naturaleza. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible.html> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>81</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html> (último acceso: agosto de 2024).

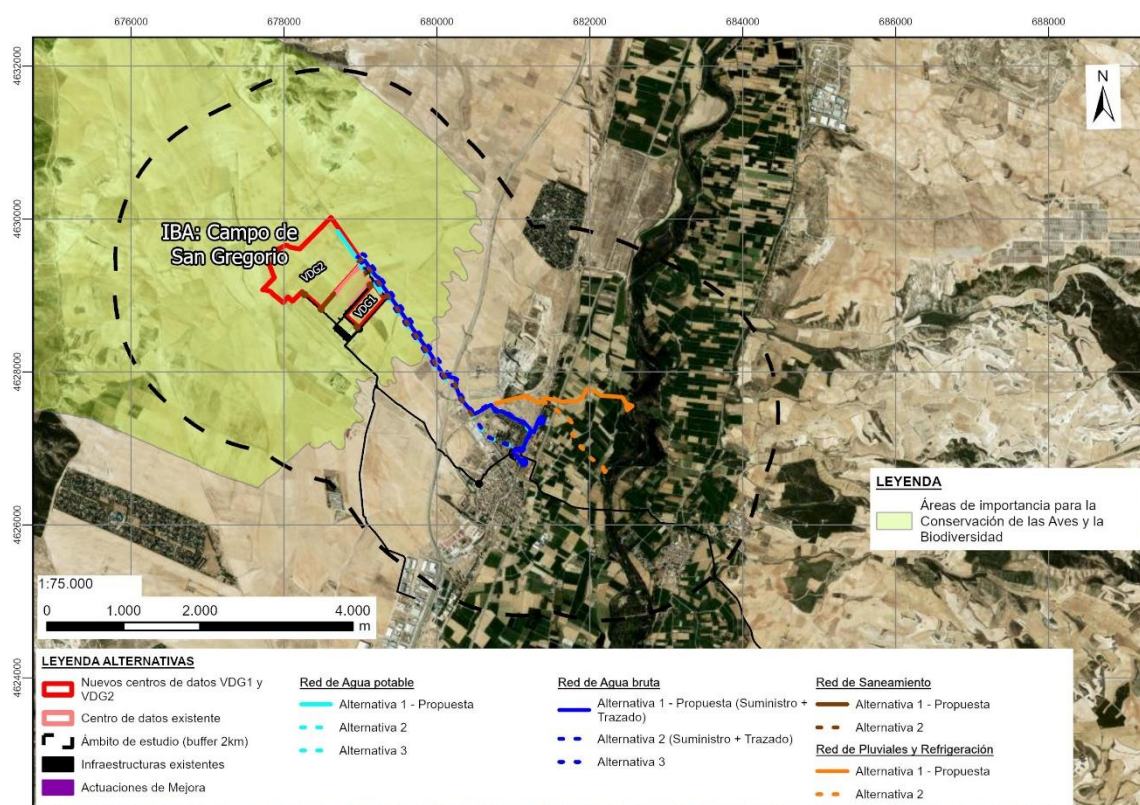
<sup>82</sup> <https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas> Y visor disponible en: [Map Search \(keybiodiversityareas.org\)](https://mapsearch.keybiodiversityareas.org) (último acceso: agosto 2024).

De acuerdo a los datos geográficos de IBAs<sup>83</sup> del BDN<sup>84</sup> del IEPNB<sup>85</sup>, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto, en su extremo occidental (ver *Figura 5.3-15*), quedarían dentro de la IBA-KBA *Campo de San Gregorio* (ver *Figura 5.3-15*).

Según el inventario digital de IBAs de SEO BirdLife<sup>86</sup>, se trata de un “*área esteparia con grandes extensiones de campos de cereal, barbechos y eriales (...) dedicada en su mayoría a los cultivos de cereal, ganadería de ovino y caprino, y caza. La falta de edificaciones rurales apropiadas y la degradación de las que existen son el inconveniente principal para la supervivencia y el crecimiento de la colonia de cernícalo primilla. Construcciones ilegales y urbanizaciones.*”

Las especies de aves identificadas en este IBA-KBA que han propiciado su designación incluyen el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), ambas pertenecientes al CEAA del LAESRPE al estar catalogadas como VU y EN, respectivamente, de acuerdo al inventario y catalogación del *Apartado 5.3.3.2*.

**Figura 5.3-15: Delimitación de las IBAs respecto al ámbito de estudio y área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de datos de IBAs del BDN del MITERD.**



#### 5.3.3.3.4 Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón

De acuerdo a la Publicación del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón *Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa*, las Áreas Importantes para la Conservación de la Ictiofauna de Aragón (AICIA) se corresponden con “*tramos fluviales en lo que se encuentran las especies piscícolas más sensibles, las autóctonas y también las más raras y dignas de ser conservadas*”<sup>87</sup>. Dentro de dicha publicación se identifican las

<sup>83</sup> 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). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/ibas.html> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>84</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Banco de Datos de la Naturaleza. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible.html> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>85</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>86</sup> SEO BirdLife (s.f.). Cartografía iba. Disponible en: <https://seo.org/cartografia-iba/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>87</sup> 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. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/20127/3006352/Distribuci%C3%B3n+y+estado+de+conservaci%C3%B3n+de+la+ictiofauna>

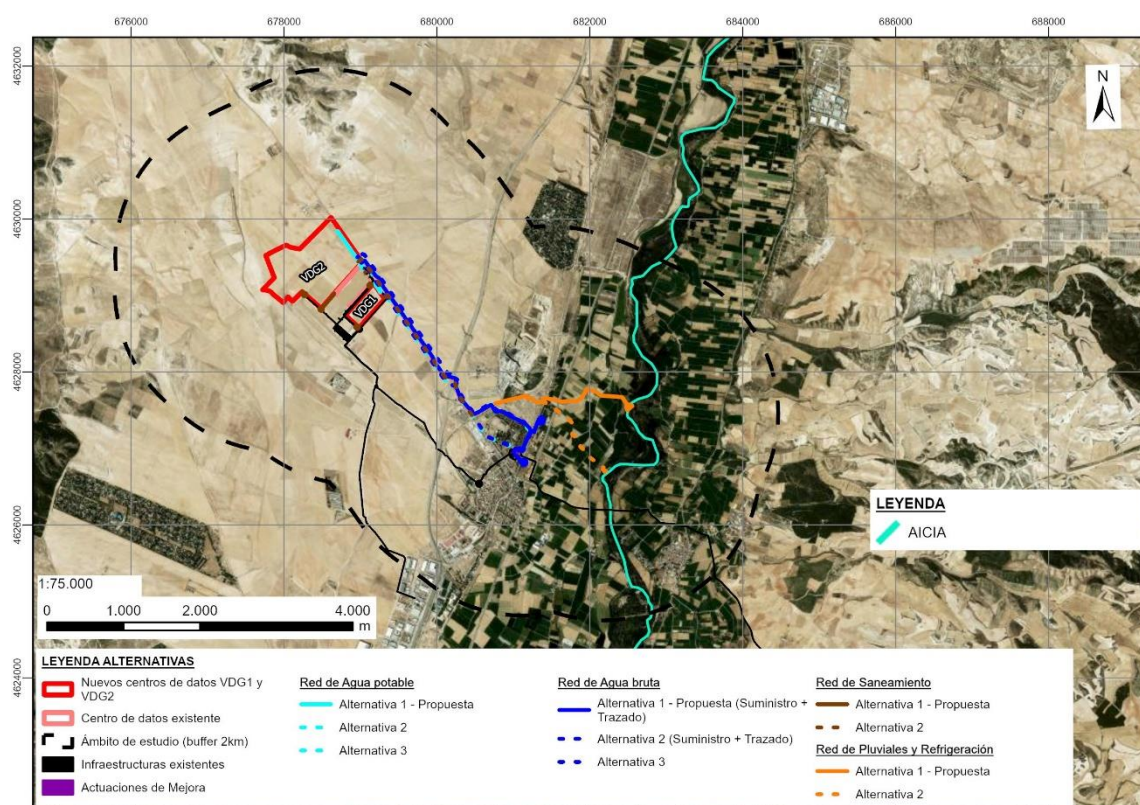


AICIAAs consideradas fundamentales para la conservación de la ictiofauna en Aragón. Si bien a fecha de preparación de este EsIA no existen instrumentos normativos que sustenten la conservación de estas áreas bajo la designación de AICIA, su identificación aporta información sobre la sensibilidad del medio receptor fluvial catalogado como AICIA.

Dicha sensibilidad se asocia al objetivo de la designación de la AICIA, consistente en “*que todas las especies presentes en Aragón con un grado de amenaza reconocido (o bien por la normativa europea, nacional o autonómica bajo alguna catalogación o bajo una categoría de amenaza establecida por la UICN, así como por la rareza de la especie en el territorio aragonés), tengan identificadas algunas de las mejores áreas fluviales donde dichas especies todavía se encuentran en un buen estado de conservación*”. Por lo tanto, una afección a una AICIA implica un potencial efecto significativo adverso a especies y/o espacios que gozan de protección bajo instrumentos administrativos.

De acuerdo al Mapa de AICIA de la publicación *Distribución y estado de conservación de la ictiofauna aragonesa*, reproducido en la *Figura 5.3-12*, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto, particularmente el punto de vertido de aguas pluviales y residuales al Río Gállego, incluyen un tramo fluvial del Río Gállego designado como AICIA Código 14 “Gállego Bajo”. Se designa como AICIA Tipo I, que se refiere a tramos fluviales que presentan las mejores poblaciones de las especies con mayor prioridad de conservación, de especial relevancia para el lobo de río (*Barbatula quignardi*) (VU en LAESRPE) y la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) (incluido en LAESRPE), además de constatare presencia de otras especies importantes como la colmilleja (*Cobitis palúdica*) (EN en LAESRPE).

**Figura 5.3-16: AICIA en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de AICIA de ICE Aragón.**



### 5.3.3.4 Prospección faunística

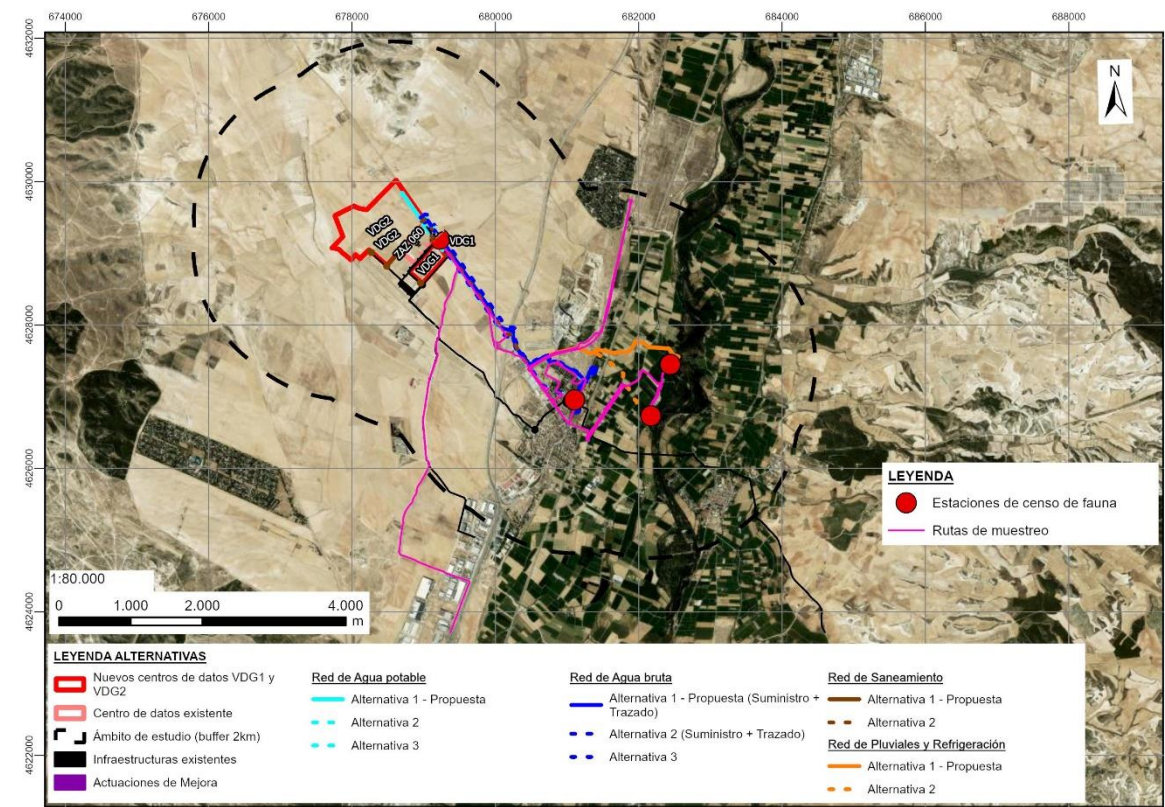
Para la elaboración del EsIA se llevó a cabo un trabajo de campo del 29 al 31 de julio de 2024 por un equipo formado por dos técnicos a lo largo ámbito de estudio del proyecto. Para ello se establecieron diferentes puntos de observación a lo largo del área de estudio para detectar aves (estaciones de muestreo con un buffer de 500 m), tal como se muestra en la Figura 5.3-17.

En cada estación de muestreo, se registraron todas aquellas especies observadas durante un periodo de 30 minutos, destacando aquellas consideradas claves. También, se anotaron las especies detectadas durante el recorrido entre estaciones de observación.

Para cada observación, se anotaron los siguientes datos: especie, sexo y edad (si fuera posible), comportamiento, distancia al observador, hábitat, dirección de observación, dirección de vuelo y altura de vuelo.

Para la observación de la avifauna, se emplearon prismáticos y telescopio de distintos alcances, lo que permitió una correcta visión e identificación de las distintas especies dentro del buffer de 500 m.

**Figura 5.3-17. Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 29 y 31 de julio de 2024. Fuente: elaboración propia (AECOM).**



Los esfuerzos de los trabajos de campo se centraron especialmente en las aves rapaces como, por ejemplo, el aguilucho cenizo, milano real y águila real (consideradas más sensibles a los posibles impactos producidos durante las fases de construcción y explotación del proyecto). No obstante, la metodología es igualmente válida para la detección del resto de fauna que pudiera estar presente en el entorno del Proyecto como, por ejemplo, aves de la familia de los passeriformes.

Los muestreos realizados mediante transectos lineales y estaciones de censo en el ámbito de estudio muestran una comunidad de aves ligada a matorrales, zonas boscosas, riberas y zonas más urbanizadas.

La *Tabla 5.3-8* muestra los resultados, ejemplares observados, obtenidos durante las campañas de campo dentro del área de estudio.

**Tabla 5.3-8. Especies observadas durante las prospecciones de fauna los días 29 y 31 de julio de 2024.**

Nombre científico	Nombre común	UICN	Anexo Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
MAMÍFEROS					
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	--	--	LAESRPE
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	NT	--	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	LC	--	--	--



REPTILES					
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LC	--	LESRPE	LAESRPE
AVES					
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LC	I	LESRPE	--
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NT	II	--	--
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	LC	II	--	--
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LC	I	LESRPE	--
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	NT	--	LESRPE	--
<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	LC	I	LESRPE	--
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LC	--	LESRPE	--
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LC	II	LESRPE	LAESRPE
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LC	--	LESRPE	--
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	LC	II	--	--
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	LC	II	--	--
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Dendrocopos major</i>	Pito real	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LC	--	LESRPE	LAESRPE
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	LC	II	--	--
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	VU
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	LC	--	--	LAESRPE
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LC	--	LESRPE	--
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LC	I	LESRPE	--
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	LC	I	--	--
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LC	--	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	LC	--	--	--
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LC	--	LESRPE	--
<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LC	--	LESRPE	--

<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla europea	LC	--	LESRPE	LAESRPE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín paleártico	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. LESRPE-CEEA: Lista de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. LAESRPE-CEEA: Lista Aragonesa de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón; Categorías: LC- Preocupación Menor; EN- En Peligro; VU- Vulnerable; NT- Casi Amenazado; Ausente (--).

Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de fauna.

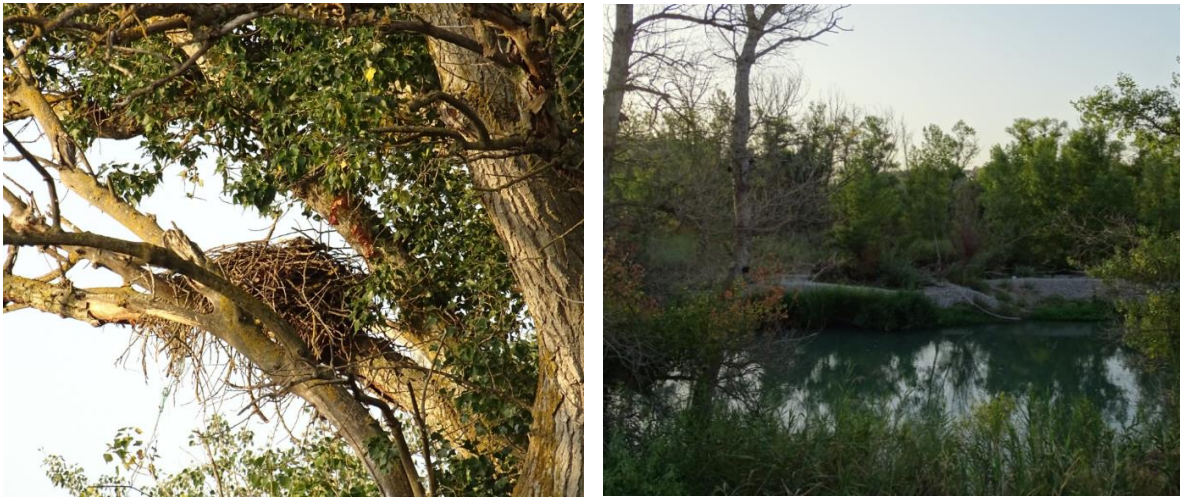
En total se identificaron 54 especies de fauna, de las cuales 49 son aves, 4 mamíferos y un reptil, de las cuales 22 se incluyen en el LESRPE y 16 en el LAESRPE. No obstante, se consideran que las especies del LESRPE no enumeradas en el LAESRPE también pertenecen al LAESRPE, según el Artículo 3.3 del Decreto 129/2022, de 5 de septiembre.

De las especies de fauna identificadas en el ámbito de estudio, 3 se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEEA) y 1 en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), catalogadas como VU (ver siguiente sección).

La lista de especies registradas en el área de estudio revela una destacada diversidad de hábitats, que abarcan desde pastizales y campos agrícolas hasta bosques de galería asociados al río Gállego y zonas forestales, incluyendo plantaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) situadas al norte y al sur del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. Esta variedad de ambientes se refleja en la presencia de mamíferos como el zorro (*Vulpes vulpes*) y el tejón común (*Meles meles*), que ocupan tanto hábitats forestales como agrícolas, y reptiles como la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), observados durante las prospecciones de campo. Además, se registró un nido de milano negro (*Milvus migrans*) en el entorno del río Gállego (ver Figura 5.3-18).

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 (*Pyrrhonorax pyrrhonorax*), 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.

**Figura 5.3-18. Nido de milano negro (*Milvus migrans*) observado durante las prospecciones de campo en el entorno del río Gállego. Fuente: AECOM.**



**5.3.3.4.1 Especies sensibles**

Según la información recopilada en los apartados anteriores, que incluye tanto la revisión bibliográfica como los datos obtenidos durante la campaña de campo, se ha determinado que las especies más sensibles que podrían verse afectadas por las actuaciones del presente proyecto son las que se recogen en la *Tabla 5.3-9*.

**Tabla 5.3-9. Especies sensibles que pueden estar presentes en la zona de estudio. En negrita las especies observadas en campo.**

N  
o  
m  
b  
r  
e  
c  
i  
e  
n  
t  
í  
f  
i  
c  
o

Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	LAESRPE / CEAA	
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra de Dupont o ricotí	VU	I	EN	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	LC	--	LESRPE	EN
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LC	I	LESRPE	VU
<b>Gyps fulvus</b>	<b>Buitre leonado</b>	<b>LC</b>	<b>I</b>	<b>LESRPE</b>	<b>VU</b>
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	LC	I	EN	EN
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<b>Pterocles alchata</b>	<b>Ganga ibérica</b>	<b>LC</b>	<b>I</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU
<b>Pyrhhorcorax pyrrhhorcorax</b>	<b>Chova piquirroja</b>	<b>LC</b>	<b>I</b>	<b>LESRPE</b>	<b>VU</b>
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	NT	I	EN	EN
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín paleártico	LC	I	LESRPE	LAESRPE

Fuente: AECOM a partir de datos de prospección de campo e información bibliográfica.

El grupo principal de fauna potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves, especialmente aquellas asociadas a hábitats esteparios como la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la ganga ortega (*Pterocles*

*orientalis*), entre otros. Estas especies son indicativas de las condiciones específicas de los campos abiertos y áreas semiáridas presentes en la región.

Además, durante las prospecciones se identificaron zonas de bosque de galería de chopo o álamo negro (*Populus nigra*) adyacentes al curso de agua del río Gállego, en las que se asocian especies como el Martín pescador (*Alcedo atthis*) y la garza real (*Ardea cinerea*). También se encontraron bosques de plantación de pino carrasco (*Pinus halepensis*) al norte y al sur del núcleo urbano del municipio, donde se pueden encontrar especies como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*), esta última observada durante las prospecciones de campo.

Las especies con una categoría de protección significativa observadas en campo fueron el buitre leonado, ganga ibérica y la chova piquirroja, catalogadas todas ellas a nivel regional como “Vulnerable”. Su presencia destaca la importancia de considerar medidas específicas de conservación y protección durante la planificación y ejecución del proyecto para mitigar posibles impactos sobre estas especies sensibles.

## 5.4 Descripción del medio histórico-cultural y paisaje

### 5.4.1 Patrimonio cultural

De acuerdo con las disposiciones a nivel autonómico regidas por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés<sup>88</sup>, los bienes que integran el patrimonio cultural aragonés se clasifican en:

- **Bienes de Interés Cultural (BIC):** “Los bienes más relevantes, materiales o inmateriales, del patrimonio cultural aragonés”.
- **Bienes catalogados:** “Los bienes integrantes del patrimonio cultural aragonés que, pese a su significación e importancia, no cumplan las condiciones propias de los bienes de interés cultural, bienes catalogados y bienes”.
- **Bienes inventariados:** “Los bienes culturales que no tengan la consideración de bienes de interés cultural o de bienes catalogados”.

Por otro lado, la Ley 3/1999, de 10 de marzo, estipula que *los espacios donde se presuma fundadamente la existencia de restos paleontológicos o arqueológicos requeridos de medidas precautorias podrán ser declarados zonas de prevención arqueológica o paleontológica*.

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 emite 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*.

Se han consultado también los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio, siendo éstos Villanueva de Gállego, Zuera, San Mateo de Gállego y Zaragoza (ver *Plano 01 “Localización del Proyecto”* en *Anejo I*). De ellos, se han identificados elementos con designación de interés cultural en el Catálogo de Protección del Patrimonio Cultural local del PGOU de Villanueva de Gállego<sup>89</sup> y en el Catálogo de Edificios Histórico-Artístico y Entornos BIC del PGOU de Zaragoza<sup>90</sup>.

Las categorías de protección que emanan de cada PGOU se definen a continuación:

- PGOU Villanueva de Gállego:
  - Grupo primero. **Edificios de interés arquitectónico.** Se incluirán en este grupo los edificios catalogados como Bienes de Interés Cultural, ya sean declarados, incoados o con expediente en tramitación, y aquellos edificios de interés arquitectónico o etnográfico de mayor valor.

<sup>88</sup> Presidencia de la Diputación General de Aragón. (1999). Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº36 de 29 de marzo de 1999.

<sup>89</sup> Olano y Mendo Arquitectos, S.L., y Zorraquino, V., (SERS, S.A.) (2008). Título 7. Protección del Patrimonio Cultural del PGOU de Villanueva de Gállego. Disponible en: [https://villanuevdegallego.org/estatico/pgou/4.%20CATALOGO/CATALOGO\\_TEXTO%20REFUNDIDO.pdf](https://villanuevdegallego.org/estatico/pgou/4.%20CATALOGO/CATALOGO_TEXTO%20REFUNDIDO.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>90</sup> Ayuntamiento de Zaragoza (s.f.). Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza. Disponible en: <https://www.zaragoza.es/ciudad/urbanismo/planeamiento/pgouz/index.htm> (último acceso: agosto de 2024).



- Grupo segundo. **Edificios de interés ambiental.** Pertenecen a este grupo los edificios que, aun sin tener un valor importante como obra arquitectónica, son parte integral.
- PGOU de Zaragoza:
  - **Interés monumental:** edificios y conjuntos singulares de elevado valor histórico, artístico, arquitectónico o urbanístico, que en general han sido elementos primarios en torno a los que se ha organizado la estructura urbana.
  - **Interés arquitectónico:** edificios que, sin merecer la catalogación monumental, poseen un notable valor tipológico, constructivo, formal o estilístico como elementos representativos de los modos de construcción, distribución, composición y ornamentación de determinados períodos históricos.
  - **Interés ambiental:** edificios cuya relevancia no se debe a su singularidad arquitectónica, sino a que constituyen partes significativas de la imagen y carácter de determinados lugares de la Ciudad Histórica (zona B) u otras zonas de la ciudad, tales como tramos de calles, plazas o grupos de edificios.
  - **Conjuntos urbanos:** En este nivel de protección se integran los conjuntos urbanos caracterizados en la ciudad (zonas B y C), que por sus especiales características de unidad y carácter de la edificación, morfología urbana, tipología edificada, ambientación, etc., son objeto de protección tendente a su conservación.
  - **Protección arqueológica y paleontológica:** zonas, lugares o parajes donde existen o es presumible que existan, en la superficie o en el subsuelo, bienes inmuebles o muebles susceptibles de ser estudiados con métodos propios de la arqueología, a los que resultan de aplicación las normas específicas contenidas en la legislación sobre protección del patrimonio cultural.
  - **Otros elementos protegidos que no constituyen edificios o conjuntos edificados:** se incluye monumentos públicos y elementos urbanos singulares, sitios históricos, lugares de interés etnográfico, parques, arboledas, paseos y jardines históricos, cementerios históricos y espacios públicos urbanos.

Conforme a la información disponible en la colección Patrimonio Cultural del ICE Aragón<sup>91</sup>, en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)<sup>92</sup> y en los catálogos de protección del patrimonio de los PGOU de Villanueva de Gállego y Zaragoza, se han identificado 12 elementos del patrimonio cultural, los cuales se identifican en la *Tabla 5.4-1* y cuya localización se representa en la *Figura 5.4-1*.

**Tabla 5.4-1: Listado de elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio.**

Nombre	Tipo de protección	Distancia área proyecto (m)
Torre de la Iglesia del Salvador	Inmueble catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y edificio de interés arquitectónico del PGOU de Villanueva de Gállego	500 m al sur del nuevo punto de extracción de agua de suministro potable propuesto
Iglesia parroquial de El Salvador	Edificio de interés ambiental del PGOU de Villanueva de Gállego	500 m al sur del nuevo punto de extracción de agua de suministro potable propuesto
Torre del Hospitalico	Edificio de interés ambiental del PGOU de Villanueva de Gállego	400 m al sur de las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración
Torre Guallart	Edificio de interés ambiental del PGOU de Villanueva de Gállego	1.300 m sur de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
El Tinajón	Edificio de interés ambiental del PGOU de Villanueva de Gállego	35 m al sur del trazado de la conducción de agua de proceso procedente del nuevo punto de extracción propuesto
Iglesia de Nuestra Señora de los Ángeles	Inmueble declarado como Monumento BIC del Patrimonio Cultural Aragonés e Interés Monumental en el PGOU de Zaragoza	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
C/ Cruz, 6 (antes 4) Peñaflor	Interés Arquitectónico (B) del PGOU de Zaragoza	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
C/ Cruz, 8 (antes 6) Peñaflor	Interés Arquitectónico (B) del PGOU de Zaragoza	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
C/ Cruz, 4 (antes 2) Peñaflor	Interés Arquitectónico (B) del PGOU de Zaragoza	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
C/ Paso, 67 (antes 37) Peñaflor	Interés Arquitectónico (B) del PGOU de Zaragoza	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego

<sup>91</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2018). Patrimonio Cultural. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FPatrimonioCultural> (último acceso: agosto de 2024).

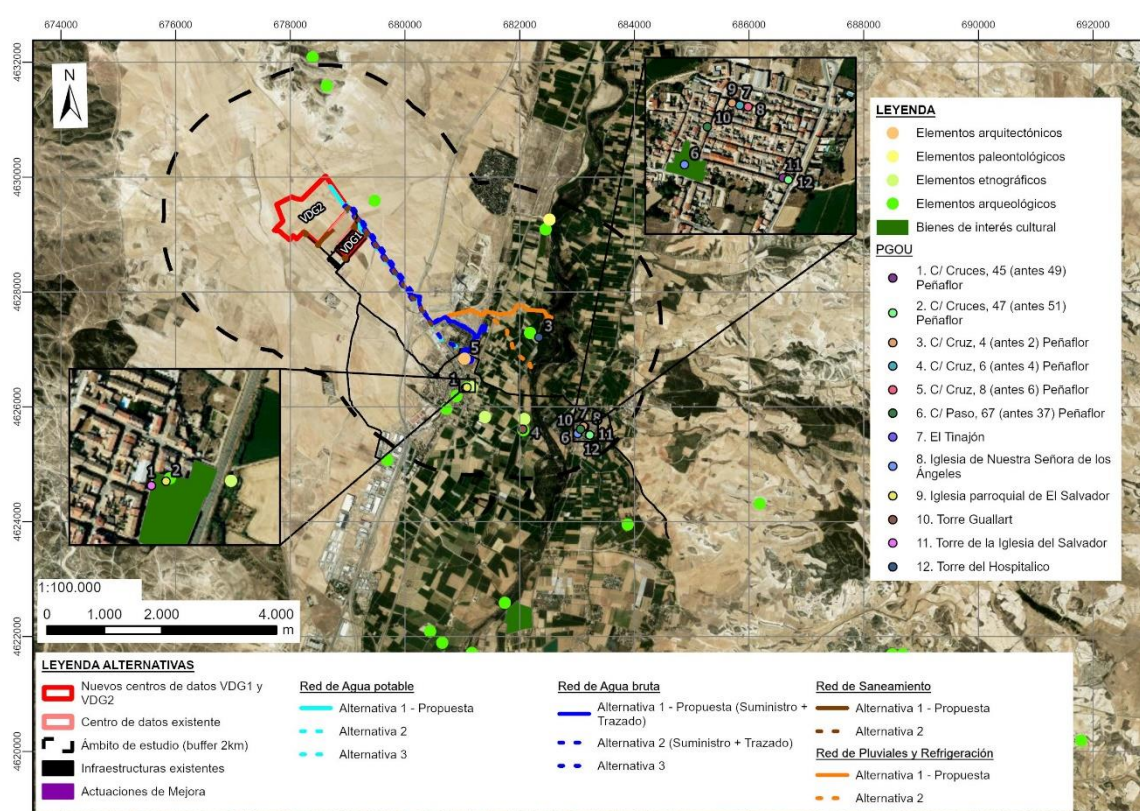
<sup>92</sup> Gobierno de Aragón (2019). Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA). Disponible en: <http://www.sipca.es/> (último acceso: agosto de 2024).

Nombre	Tipo de protección	Distancia área proyecto (m)
C/ Cruces, 45 (antes 49) Peñaflor	Interés Arquitectónico (B) del PGOU de Zaragoza	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
C/ Cruces, 47 (antes 51) Peñaflor	Interés Arquitectónico (B) del PGOU de Zaragoza	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego

Fuente: AECOM a partir de los datos de la ICE Aragón, del SIPCA y del Catálogo de Protección del Patrimonio Cultural del PGOU de Villanueva de Gállego.

De acuerdo a la información cartográfica de rutas del Camino de Santiago del IGN, no existen tramos del Camino de Santiago dentro del ámbito de estudio.

**Figura 5.4-1: Elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de información de Patrimonio Cultural disponible en ICE Aragón y de los PGOU Villanueva de Gállego y de Zaragoza.**



En el Anexo VIII se incluye el Estudio Básico Patrimonial correspondiente al ámbito de estudio, basado en una investigación documental, que incluye la consulta de la normativa urbanística, bibliografía disponible y bases de datos patrimoniales, como la Carta Arqueológica. Este estudio identifica y describe los elementos del patrimonio cultural, tanto arqueológicos, paleontológicos, arquitectónicos como etnográficos, presentes en la zona de estudio.

En el marco del EsIA, se ha realizado una consulta sobre el inventario patrimonial del municipio de Villanueva de Gállego, donde se ubica el Proyecto. El resultado de la consulta muestra los bienes patrimoniales detallados y representados en la figura Figura 5.4.1, siendo el más cercano al trazado el Bien Etnográfico “El Tinajón”, localizado a unos 35 m al sur de la alternativa para el suministro de agua de proceso.

Ninguno de los elementos patrimoniales existentes en el ámbito se verá directamente afectado por la ejecución del Proyecto.



## 5.4.2 Vías pecuarias

De acuerdo a los datos cartográficos y descripciones de las vías pecuarias de la CCAA de Aragón del portal *INAGA: Autorizaciones en vías pecuarias*<sup>93</sup>, en el ámbito de estudio del Proyecto se identifican las vías pecuarias resumidas en la *Tabla 5.4-2*, cuya localización se ilustra en la *Figura 5.4-2*.

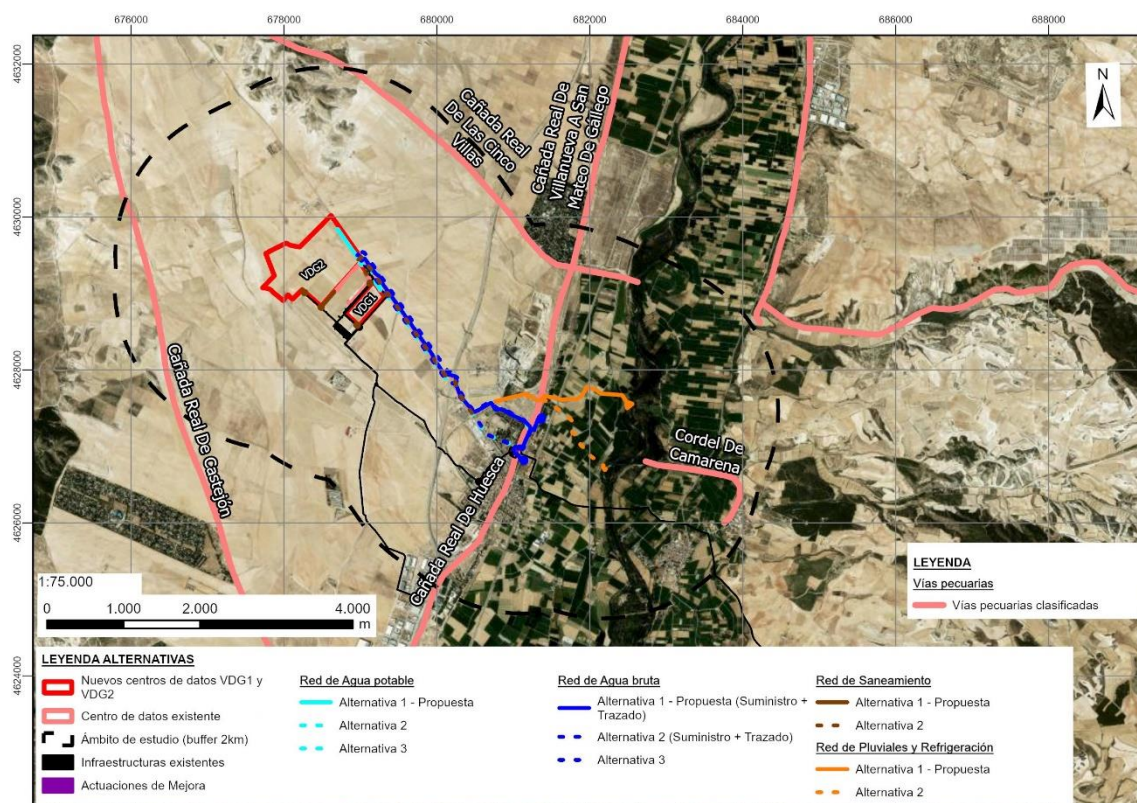
La *Figura 5.4-2* muestra que existe una vía pecuaria del tipo cañada, la Cañada Real de Villanueva a San Mateo de Gállego, cuyo trazado cruzaría con la ruta de las infraestructuras hidráulicas propuestas para el suministro de agua de proceso y para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto.

**Tabla 5.4-2: Vías pecuarias identificadas dentro del ámbito de estudio.**

Nombre	Localización	Longitud (m)	Anchura oficial/real (m)
Cañada Real de Huesca	Atraviesa el ámbito de estudio de norte a sur, incluye cruce con infraestructuras de suministro y de vertido de agua	21.962	75,22/75,22
Cañada Real de las Cinco Villas	Norte del ámbito de estudio, a 1.700 m del área del Proyecto	19.666	75,22/75,22
Cordel de Camarena	Este del ámbito de estudio, a 500 m del área del Proyecto	1.854	0/37,61
Cañada Real de Castejón	Oeste del ámbito de estudio	13.151	75,22/75,22

Fuente: AECOM a partir de datos del portal *INAGA: Autorizaciones en vías pecuarias*

**Figura 5.4-2: Localización de las vías pecuarias respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos cartográficos del Visor INAGAGEO<sup>94</sup>.**



## 5.4.3 Vías verdes y rutas

Las vías verdes son antiguos trazados ferroviarios reconvertidos en itinerarios no motorizados, diseñados especialmente para cicloturistas y senderistas. La recuperación de este patrimonio y su puesta a disposición de la ciudadanía es el objetivo del Programa Vías Verdes, desarrollado desde 1993 por el anterior Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, actualmente promovido por el Ministerio de Agricultura, Cultura y Pesca

<sup>93</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2024). INAGA: Autorizaciones en vías pecuarias. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/vias-pecuarias> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>94</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (s.f.). INAGA – Visor INAGAGEO v 1.1.0. Disponible en: [https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor\\_inagageo.xhtml](https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_inagageo.xhtml) (último acceso: agosto de 2024).

junto con la dinamización y divulgación de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles<sup>95</sup> (FEE). El objetivo principal del programa es recuperar este valioso patrimonio ferroviario preservando su historia y funcionalidad, y convertirlo en una red de rutas seguras y accesibles para el ocio y la movilidad sostenible.

Además de las vías verdes, en España existen senderos de Gran Recorrido (GR), que forman una red de caminos más extensa, diseñada para ofrecer rutas largas y continuas a través del país. Estos senderos suelen superar los 50 Km y permiten a los senderistas explorar grandes extensiones de paisaje natural. Están señalizados con marcas rojas y blancas, y son gestionados y homologados por la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME). Los senderos GR ofrecen una experiencia inmersiva en la naturaleza, conectando diferentes regiones y paisajes de forma que fomenta el turismo sostenible y el respeto por el medio ambiente.

Asimismo, se encuentran los senderos de Pequeño Recorrido (PR), señalizados y homologados por la FEDME. Estos senderos, que suelen tener una longitud menor a 50 Km, están diseñados para recorridos a pie de una o dos jornadas, y están marcados con señales blancas y amarillas. Los senderos PR ofrecen a los excursionistas una manera de explorar y disfrutar del entorno natural de forma accesible, contribuyendo al desarrollo del turismo rural y a la conservación del patrimonio local.

Los Senderos Locales (SL) de la FEDME suelen tener una longitud menor de 10 Km, y se identifican con colores blanco y verde, por lo que suelen ser aptos para todas las edades en muchos casos.

También se identifican los senderos turísticos, definidos como *“itinerarios señalizados cuyo fin principal sea su recorrido por razones de ocio, negocio u otros motivos, a través de medios distintos a los vehículos propulsados a motor y que sean susceptibles de generar corrientes turísticas”*<sup>96</sup>.

De acuerdo a la información cartográfica (ver *Figura 5.4-3*) de rutas del Camino de Santiago y de Senderos FEDME del IGN, así como de Senderos Turísticos de Aragón del IGEAR, en el ámbito de estudio se identifican los siguientes elementos:

- Sendero FEDME GR-234. *Etapa 01. Zaragoza-Zuera* (ID: GRXX0234\_00E001\_0), de 27,3 Km de longitud. Interseca el ámbito de estudio de norte a sur por su zona central, así como las infraestructuras de vertido del Proyecto;
- Sendero FEDME PR-Z 022. *Zaragoza-San Mateo de Gállego* (ID: PRXZ0022\_00E000\_0), de 25,62 Km de longitud. Interseca el ámbito de estudio de norte a sur al este del Río Gállego, por lo que no se cruza con el área del Proyecto;
- Sendero Turístico de Aragón *Zuera-Gurrea de Gállego*, de 23,3 Km. Su recorrido coincide con el GR-234. Etapa 01. Zaragoza-Zuera, intersectando el ámbito de estudio de norte a sur por su zona central, así como las infraestructuras de vertido del Proyecto.

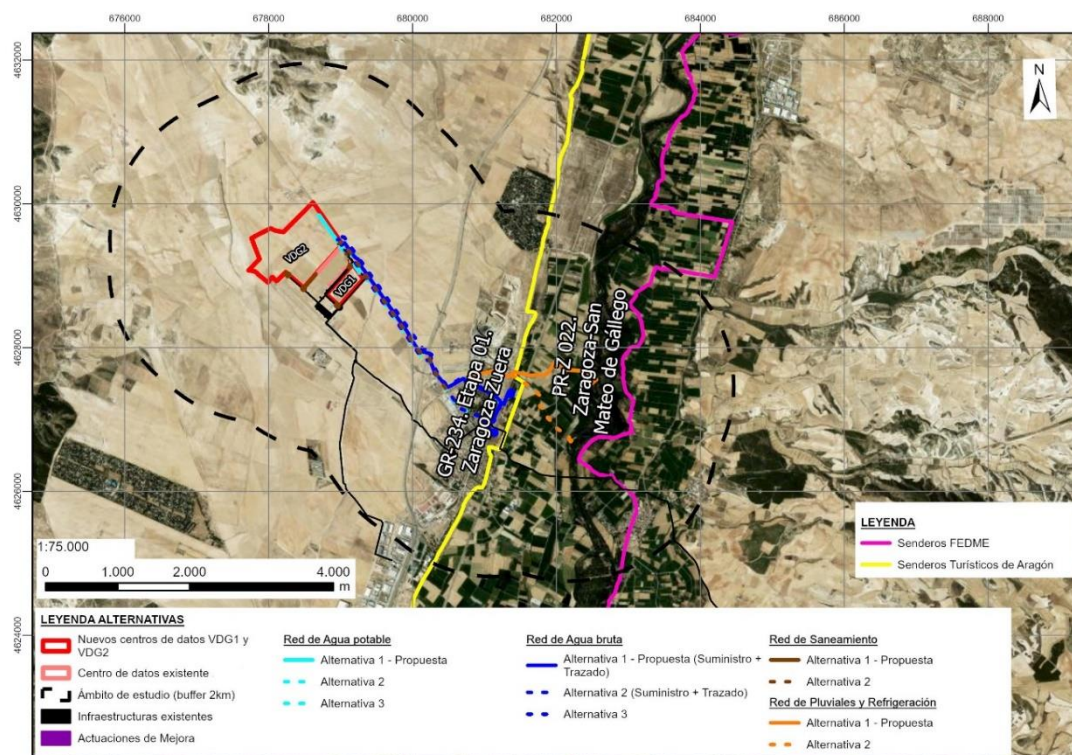
<sup>95</sup> Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). Vías Verdes de España. Obtenido de <https://viasverdes.com/> (último acceso agosto 2024)

<sup>96</sup> Artículo 3 del Decreto 159/2012, de 19 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan los senderos de Aragón que revisten la condición de recursos turísticos.



**Figura 5.4-3: Senderos FEDME GR, PR y SL y Senderos Turísticos de Aragón en el ámbito de estudio.**

**Fuente:** AECOM a partir de datos cartográficos del IGN<sup>97</sup> y del IGEAR<sup>99</sup>.



## 5.4.4 Montes de Utilidad Pública

La Ley 43/2003<sup>100</sup>, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006<sup>101</sup>, de 28 de abril, define como monte todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas o recreativas.

También tienen consideración de monte:

- Los terrenos yermos, roquedos y arenales.
- Las construcciones e infraestructuras destinadas al servicio del monte en el que se ubican.
- Los terrenos agrícolas abandonados que cumplan las condiciones y plazos que determine la comunidad autónoma, y siempre que hayan adquirido signos inequívocos de su estado forestal.
- Todo terreno que, sin reunir las características descritas anteriormente, se adscribe a la finalidad de ser repoblado o transformado al uso forestal, de conformidad con la normativa aplicable.

Esta Ley, en su Artículo nº 11, señala que los montes públicos son aquellos “cuya titularidad pertenece al Estado, a la Comunidad Autónoma, a las entidades locales o a otras entidades de derecho público”.

Tal y como se muestra en la *Figura 5.4-4*, en el ámbito de estudio no se identifica ningún Monte de Utilidad Pública (MUP) dentro del ámbito de estudio, siendo el más cercano el MUP Vallones (matrícula 50000267) en el término municipal de Zuera, aproximadamente a 5 Km al noroeste del área del Proyecto.

<sup>97</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2021). Camino de Santiago. Disponible en: <https://www.idee.es/csw-inspire-idee/srv/spa/catalog.search?#/metadata/spainCST> <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

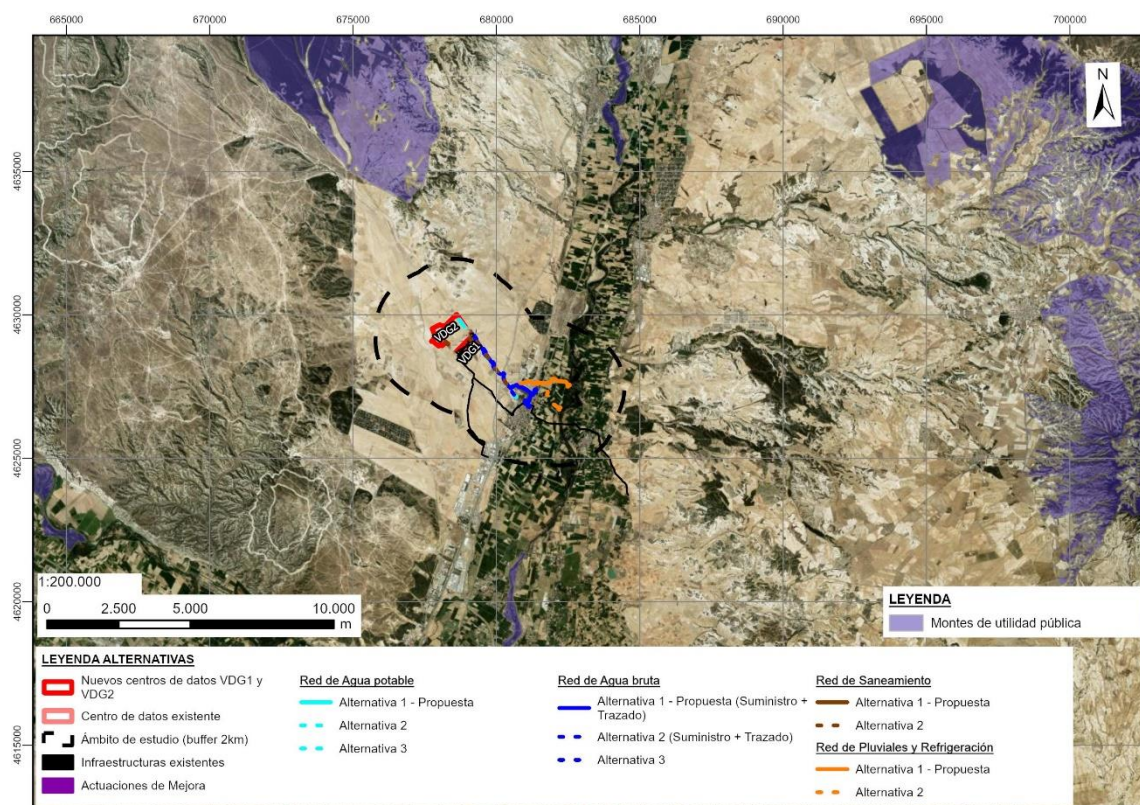
<sup>98</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2021). Senderos de la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME). Disponible en: <https://www.idee.es/csw-inspire-idee/srv/spa/catalog.search?#/metadata/spainFEDME> <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>99</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2022). ICE Aragón – Descargas. Senderos Turísticos de Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>100</sup> La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

<sup>101</sup> Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7678>

**Figura 5.4-4: MUPs en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos de MUPs de ICEARAGON<sup>102</sup>.**



## 5.4.5 Usos del suelo

Para el análisis de usos del suelo se han utilizado datos del SIOSE de Alta Resolución<sup>103</sup>, el cual integra dentro de una misma base de datos diferentes fuentes de coberturas y usos del suelo a la máxima resolución posible. Los datos de SIOSE AR obtenidos para el ámbito de estudio se resumen en la *Tabla 5.4-3*, se representan gráficamente en la *Figura 5.4-5* y se ilustran geográficamente en la *Figura 5.4-6*.

De acuerdo a la clasificación basada en la codificación HILUCS<sup>104</sup> de usos del suelo del SIOSE AR, los usos principales identificados en el ámbito de estudio incluyen (ver usos mayoritarios en *Tabla 5.4-3* y *Figura 5.4-5*):

- 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.

Según se ilustra en la *Figura 5.4-5*, las categorías HILUCS de usos del suelo de carácter urbano (industrial, infraestructuras y residencial) se concentran en torno al núcleo urbano de Villanueva de Gállego (ver *Figura 5.4-5*), del barrio zaragozano de Peñaflo, y del núcleo residencial de Las Lomas del Gállego perteneciente a Zuera. Las áreas naturales se presentan principalmente asociadas al Río Gállego. El resto del ámbito de estudio está dedicado esencialmente a la producción agrícola, intercalado ocasionalmente por edificios asociados a explotaciones agroganaderas.

<sup>102</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2021). Montes de Utilidad Pública (MUP). Disponible en: [https://icearagon.aragon.es/fichaDescarga/fichaDescarga\\_50288.html](https://icearagon.aragon.es/fichaDescarga/fichaDescarga_50288.html) (último acceso: agosto de 2024)

<sup>103</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). SIOSE alta resolución. Disponible en: <https://www.siose.es/web/guest/siose-alta-resolucion> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>104</sup> Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System. Más información en: Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2018). Estructura y consulta de la base de datos SIOSE. Disponible en: [https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Estruc\\_Cons\\_Bas\\_dat\\_SIOSE\\_v3.pdf](https://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Estruc_Cons_Bas_dat_SIOSE_v3.pdf) (último acceso: agosto de 2024).



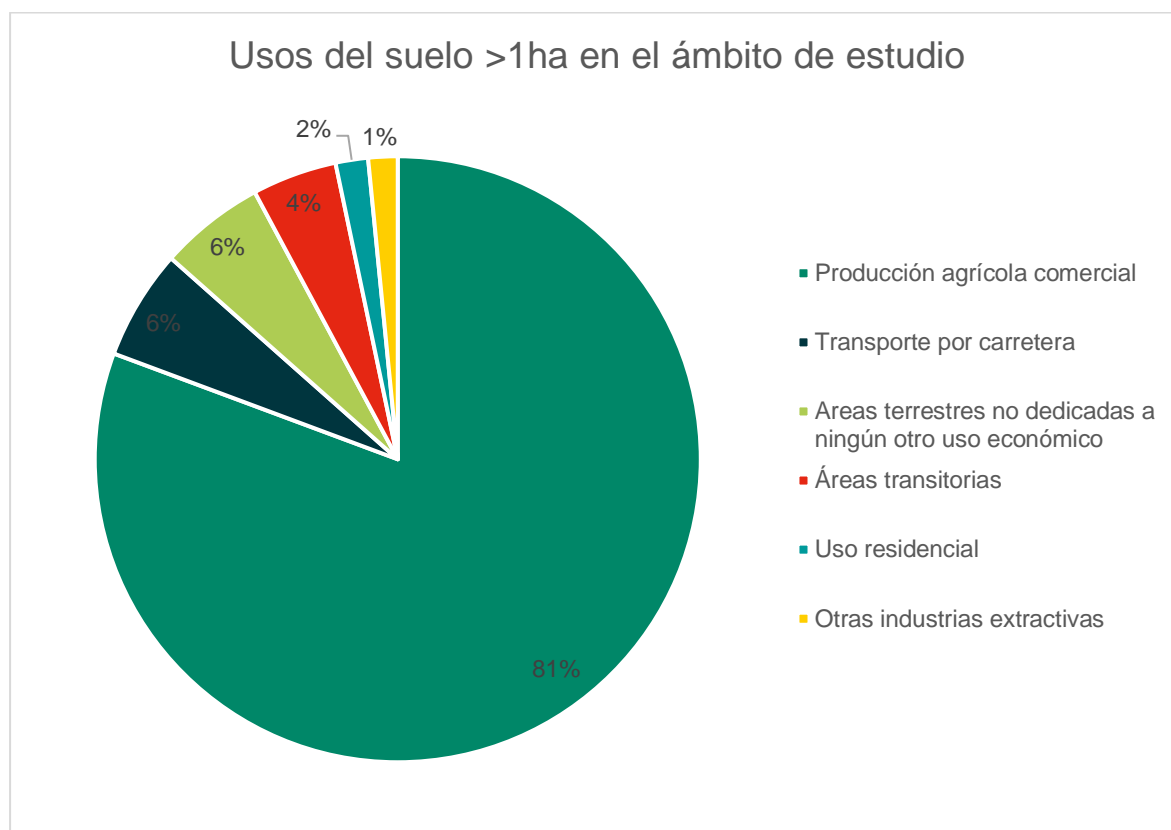
En cuanto al área del Proyecto, se identifica que las infraestructuras propuestas se cruzan con zonas de producción agrícola comercial, vías, áreas transitorias, industrias extractivas, áreas naturales terrestres, vías de ferrocarril, áreas naturales acuáticas, zona de parque urbano, recintos de producción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

**Tabla 5.4-3: Usos del suelo del SIOSE AR clasificados por nomenclatura HILUCS en el ámbito de estudio.**

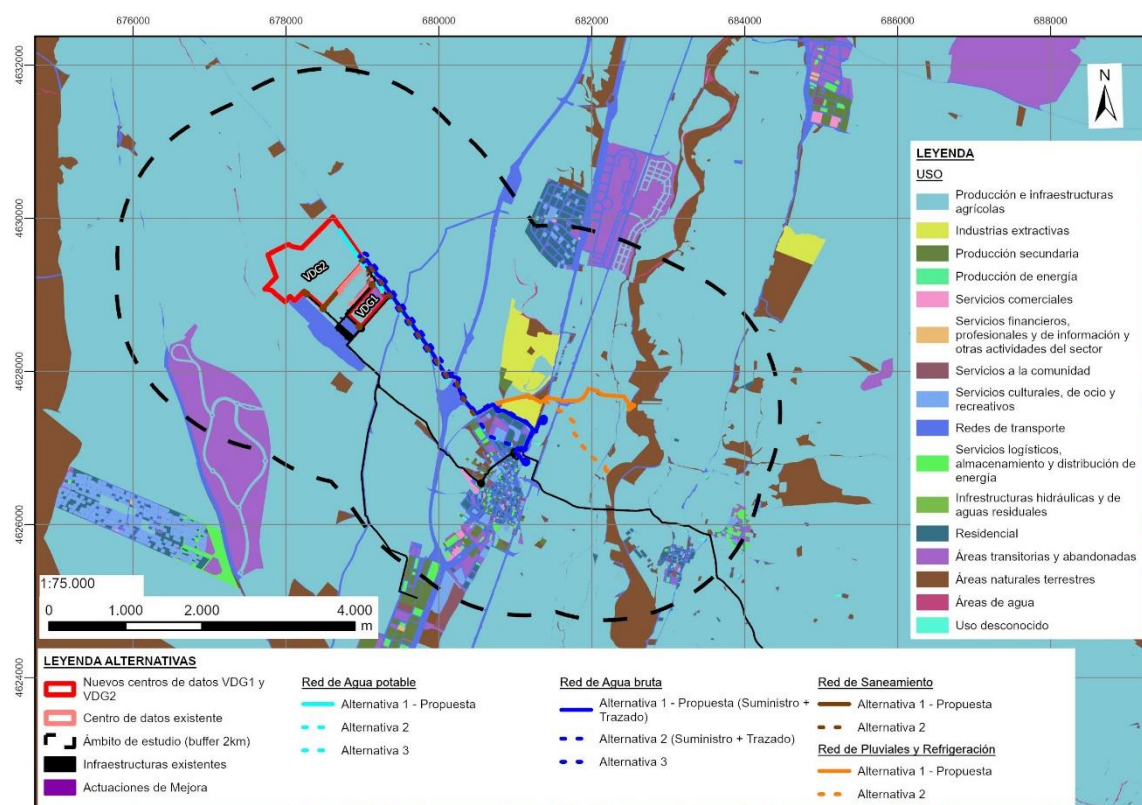
Código HILUCS	Descripción HILUCS	Superficie (ha)	Ocupación del ámbito de estudio (%)
111	Producción agrícola comercial	3145,16	77,57
411	Transporte por carretera	228,96	5,65
631	Áreas terrestres no dedicadas a ningún otro uso económico	219,47	5,41
610	Áreas transitorias	176,45	4,35
500	Uso residencial	67,57	1,67
133	Otras industrias extractivas	61,00	1,50
413	Transporte aéreo	35,19	0,87
632	Áreas acuáticas no dedicadas a ningún otro uso económico	22,55	0,56
412	Transporte por ferrocarril	21,48	0,53
420	Servicios logísticos y de almacenamiento	20,76	0,51
343	Infraestructuras deportivas	14,46	0,36
200	Producción secundaria	9,44	0,23
660	Uso desconocido	5,60	0,14
344	Zonas recreativas al aire libre	5,17	0,13
112	Infraestructuras agrícolas	4,25	0,10
332	Servicios de educación	3,74	0,09
311	Comercio mayorista y minorista, reparación de vehículos y de efectos personales y enseres domésticos	2,95	0,07
231	Elaboración de alimentos, bebidas y productos de tabaco	2,18	0,05
333	Servicios sanitarios y sociales	1,68	0,04
313	Servicios de hostelería	1,42	0,03
217	Fabricación de productos minerales no metálicos	1,06	0,03
620	Áreas abandonadas	1,02	0,03
216	Fabricación de metales básicos y metalurgia	0,47	0,01
218	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0,41	0,01
331	Servicios de administración pública, de defensa y de seguridad social	0,34	0,01
212	Fabricación de madera y productos basados en la madera	0,32	0,01
342	Servicios de ocio	0,31	0,01
335	Otros servicios a la comunidad	0,29	0,01
334	Servicios religiosos	0,27	0,01
341	Servicios culturales	0,20	0,00
240	Producción de energía	0,11	0,00
221	Fabricación de maquinaria	0,05	0,00
325	Otros servicios financieros, profesionales y de información	0,03	0,00
321	Servicios financieros y de seguros	0,01	0,00
	Total superficie	4054,38	100,00

Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR.

**Figura 5.4-5: Usos del suelo principales (>1ha) del SIOSE AR en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del SIOSE AR .**



**Figura 5.4-6: Usos del suelo del SIOSE AR por código HILUCS en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del SIOSE AR**





## 5.4.6 Caracterización del paisaje

El Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, incorpora al ordenamiento jurídico los Mapas de Paisaje.

Estos se describen conforme al artículo 71 como *“documentos de carácter descriptivo, analítico y prospectivo que identifican los paisajes de las diferentes zonas del territorio aragonés, analizan sus características y las fuerzas y presiones que los transforman, identifican sus valores y estado de conservación, y proponen los objetivos de calidad paisajística que deben cumplir”*.

Los Mapas de Paisaje se consideran instrumentos de ordenación, en concreto, instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje (Artículo 5 del Decreto Legislativo 2/2015), y deben ser tenidos en cuenta durante la planificación de actuaciones con incidencia territorial (Artículo 33 de Ley 3/2022, de 6 de octubre, de información geográfica de Aragón).

Las unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional en Aragón se definen como *“dominios de paisaje”*, que se corresponden con *“territorios que tienen en común los principales rasgos que definen el carácter de su paisaje”*<sup>105</sup>, definido principalmente por el relieve, las formaciones vegetales y los usos del suelo.

De acuerdo a los datos geográficos de “Grandes Dominios de Paisaje 1.100.000” disponibles en ICE Aragon<sup>106</sup> (ver Figura 5.4-7), el ámbito de estudio se enmarca mayoritariamente en el dominio correspondiente a *“Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones”*<sup>107</sup>, 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.

A continuación, se resume las características principales de estos dominios presentes en el ámbito de estudio:

- **Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones** – Según su Documento Informativo Territorial (DIT)<sup>108</sup>, este dominio se caracteriza por la presencia de llanuras aluviales de altitudes variadas que integra el conjunto de cursos y valles de Aragón. El curso fluvial más importante lo representa el Ebro, siendo el Río Gállego, adyacente al este del área del Proyecto, uno de sus principales afluentes.
  - En este dominio de paisaje se compone fundamentalmente de materiales detríticos terciarios, fácilmente erosionables, estando en la cuenca del Ebro constituido por sedimentos aluviales cuaternarios como los glaciares y terrazas derivados de la erosión de los sedimentos terciarios con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales. De ello resulta un paisaje formado por depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glaciares y terrazas bajos asociados a los ríos.
  - Estos relieves están cubiertos en su mayoría por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos. Es decir, es actualmente un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, donde la huella del hombre se observa de muchas maneras (pequeñas huertas en torno a los núcleos de población, sistemas de regadío tradicionales, núcleos de población, embalses etc.), albergando entidades de población que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por sí mismas, hasta pequeños núcleos rurales.
- **Paisaje urbano** – Según su DIT<sup>109</sup>, este dominio abarca el conjunto de ciudades aragonesas que albergan a una población superior a 10.000 habitantes o presentan una entidad suficiente como para considerar que

<sup>105</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Grandes dominios de paisaje. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/grandes-dominios-de-paisaje> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>106</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: [https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes\\_A](https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>107</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Grandes dominios de paisaje. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/grandes-dominios-de-paisaje> (último acceso: agosto de 2024).

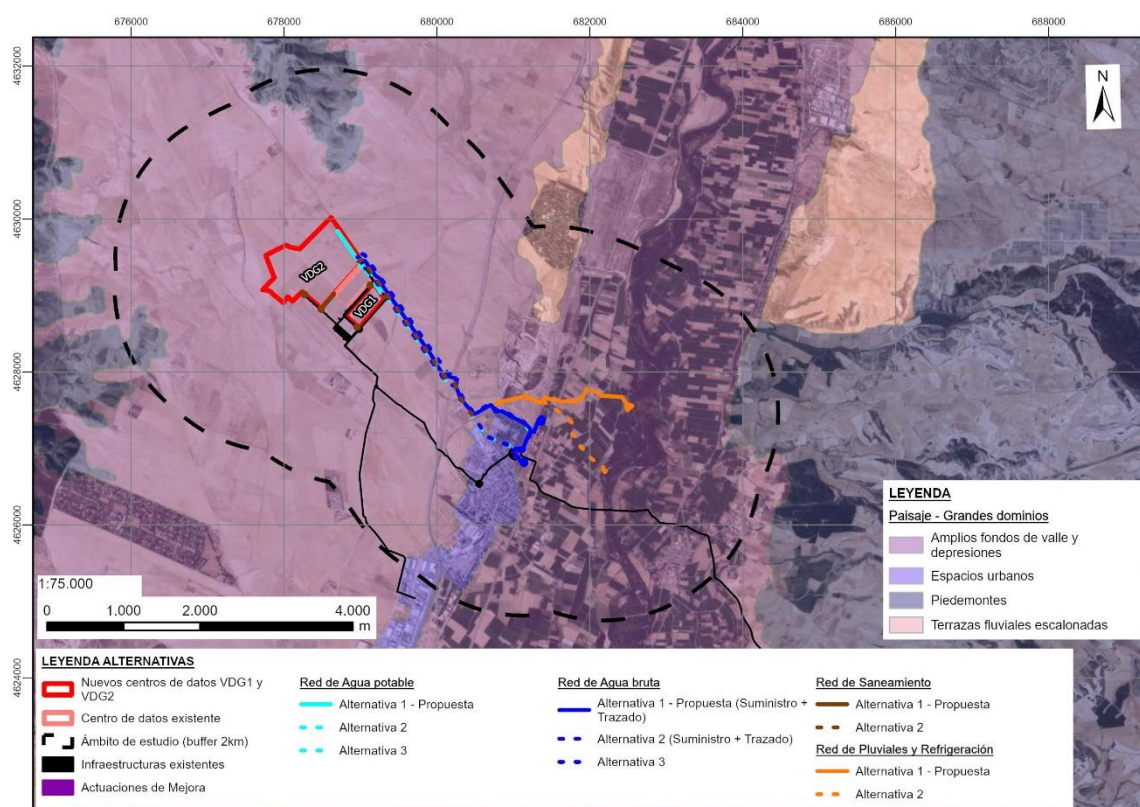
<sup>108</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.028. Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>109</sup> 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. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

generan un paisaje claramente urbano. Se trata de espacios fuertemente antropizados, donde las infraestructuras y viviendas han modificado por completo las características de relieve y vegetación naturales.

- Están cubiertos en su mayoría por tejido urbano continuo, zonas industriales o comerciales, tejido urbano discontinuo, zonas en construcción y tipologías de vegetación y usos del suelo adscritos a los espacios urbanos.
- Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico** – Según su DIT<sup>110</sup>, este paisaje presenta diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente. Se trata de un paisaje eminentemente agrícola que aprovecha los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo diversificando el espacio en cultivos intensivos altamente productivos de regadío o espacios de cultivos más extensivos y menos productivos de secano. Albergan núcleos de población con características muy diferenciadas, desde espacios pertenecientes al entorno de las grandes ciudades aragonesas hasta pueblos de pequeña entidad.
- Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas** – Según su DIT<sup>111</sup>, se trata de un paisaje de terrazas fluviales escalonadas que presenta un rango altitudinal amplio, resultado de la diversa acción geomorfológica de los cursos fluviales. Están cubiertos por tierras de labor en secano y terrenos regados permanentemente que suelen acabar generando mosaicos de cultivos más o menos extensos. Es un paisaje fuertemente antropizado en el que predominan los espacios agrarios, ya sean cultivos de secano o cultivos intensivos productivos de regadío, pero que albergan núcleos de población de diverso tamaño, encontrando desde ciudades como Teruel o Monzón hasta pequeños núcleos o espacios industriales.

**Figura 5.4-7: Dominios de paisajes de los Mapas de Paisaje de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de dominios de paisaje de ICE Aragón**



En cuanto a la caracterización de la sensibilidad de los dominios de paisaje presentes en el ámbito de estudio, se han analizado sus evaluaciones de calidad, fragilidad y aptitud homogeneizadas (según los conceptos de la

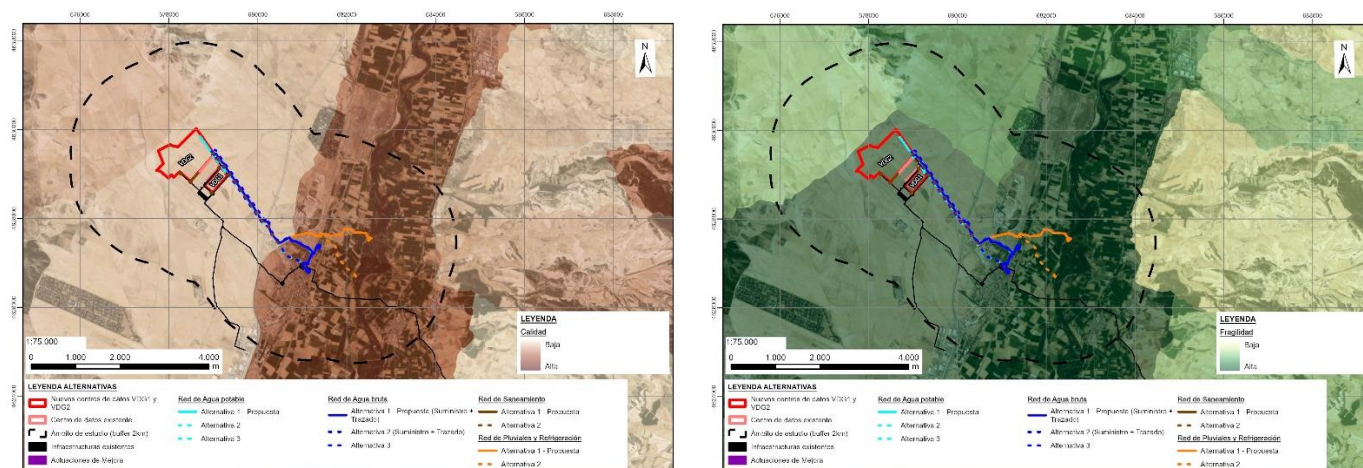
<sup>110</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.026. Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragón. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>111</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). 9.029. Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas, obtenido de la colección Documentos Informativos Territoriales. Paisaje de ICE Aragón. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

Memoria Técnica del Mapa de Aptitud<sup>112</sup>), utilizando los datos geográficos de los Mapas de Paisaje disponibles en ICE Aragon<sup>113</sup> (ver Figura 5.4-8):

- **Calidad** – “Se refiere a los méritos de conservación o grado de excelencia de cada unidad de paisaje, es decir, a todo aquello que aconseja la conservación de la unidad o la posibilidad de ser alterada”. Los datos geográficos de calidad del paisaje en el ámbito de estudio muestran un índice de calidad final reclasificado entre 1 y 10 con valores medios (5 – 6) o bajos (2-4);
- **Fragilidad** – “Se entiende en términos de susceptibilidad al deterioro, evaluando de esta manera la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje. Por ello, la fragilidad se considera inversamente proporcional al potencial del paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas”. Los datos geográficos de calidad del paisaje en el ámbito de estudio muestran un Índice de Fragilidad Final del Paisaje de Aragón reclasificado entre 1 y 5 con valores máximos en la mayoría del ámbito de estudio o altos (5) al norte del ámbito.
- **Aptitud** – “Se obtiene a partir de la combinación de calidad y fragilidad” y “representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada unidad territorial estudiada respecto a una actividad o una actuación potencial que pueda llevarse a cabo en su territorio”. Los datos geográficos de aptitud del paisaje en el ámbito de estudio muestran unas categorías de Aptitud de “Muy Baja” en prácticamente la mitad este del ámbito de estudio y “Media” en la mitad occidental, con valores de “Alta” al noroeste y en el extremo oriental. El área del Proyecto se encuentra en zonas con Aptitud valorada como “Muy Baja” en su mitad oriental, donde se propone localizar las infraestructuras de extracción de agua y los puntos de vertido, y “Media” en las conducciones que conectan con los centros de datos en el PITI.

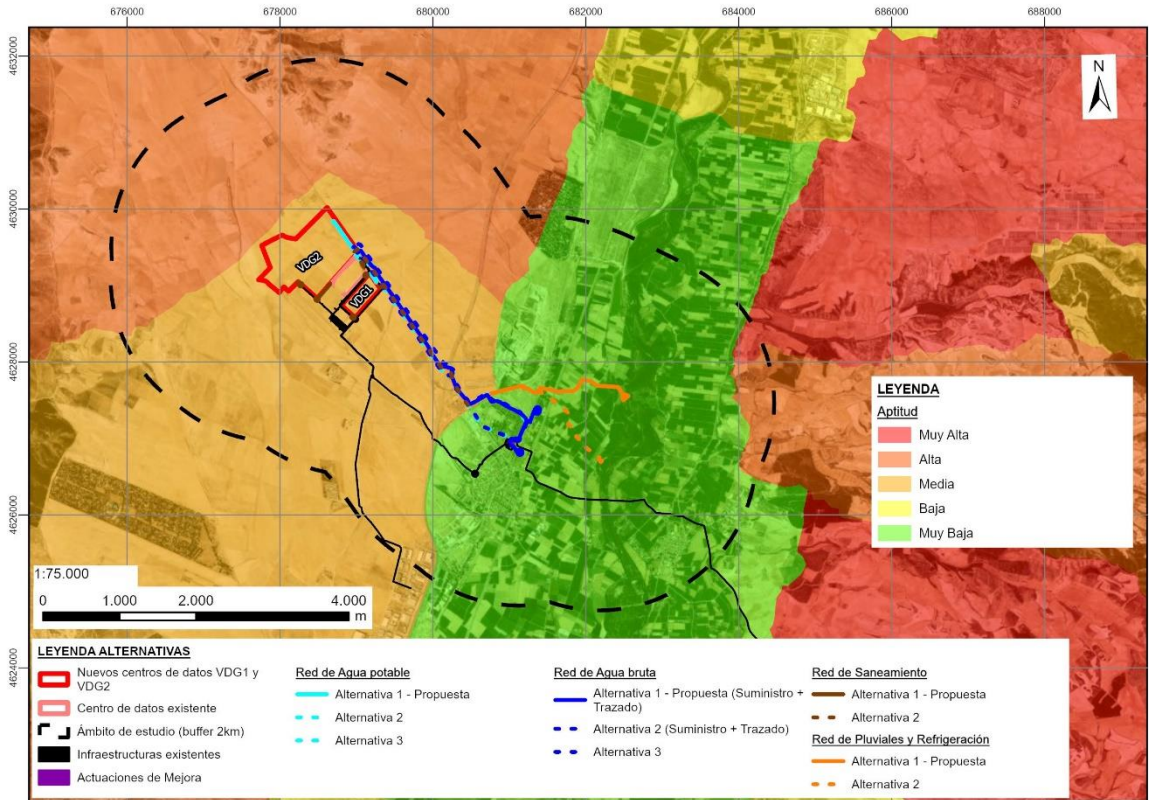
**Figura 5.4-8: Índices homogeneizados de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje en el ámbito de estudio.**  
**Fuente: AECOM a partir de datos de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje homogeneizados de ICE Aragon**



<sup>112</sup> Dirección General de Ordenación del Territorio (2016). Memoria Técnica del Mapa de Aptitud del Paisaje de Aragón Escala 1:100.000.

<sup>113</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: [https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes\\_A](https://idearagon.aragon.es/portal/descargas.jsp?coleccion=Paisajes_A) (último acceso: agosto de 2024).





Además, el servicio WMS (*Web Map Service*) de Cartografía Básica de ICE Aragón<sup>114</sup> incluye datos geográficos de elementos singulares de valor paisajístico, los cuales se resumen en la *Tabla 5.4-4* y se ilustran geográficamente en la *Figura 5.4-9*.

**Tabla 5.4-4: Elementos de valor paisajístico en el ámbito de estudio.**

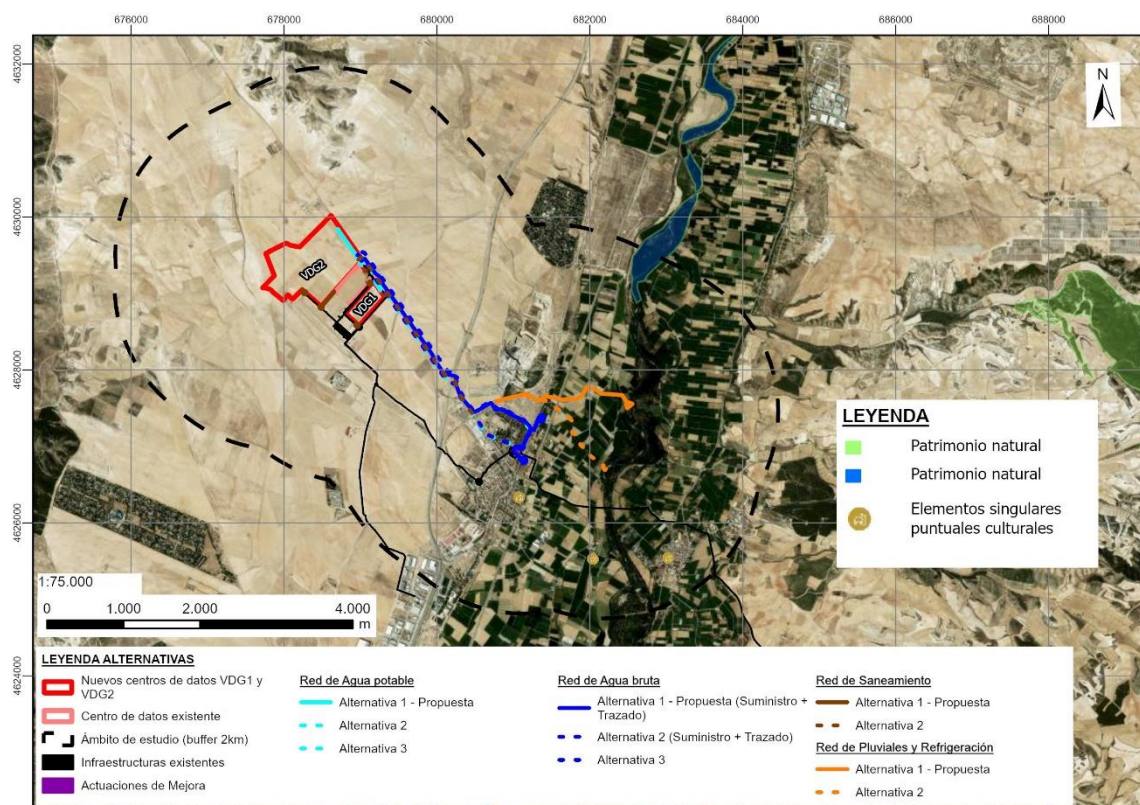
Elemento	Tipo	Visibilidad	Localización
Iglesia del Salvador	Elementos singulares puntuales culturales	Alta	500 m al sur del nuevo punto de extracción de agua de suministro potable propuesto
Crucero de la Torre Guallar	Elementos singulares puntuales culturales	Baja	1.300 m sur de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
Iglesia de Nuestra Señora de los Angeles	Elementos singulares puntuales culturales	Alta	Barrio de Peñaflor, 1.500 m sureste de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego
Río Gállego	Elementos singulares lineales naturales / Enclaves naturales de alto valor paisajístico	Alta	Adyacente a las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración
Soto de la Torre del Aliagar	Elementos singulares lineales naturales / Enclaves naturales de alto valor paisajístico	Alta	1.500 m al norte de la zona en la que se prevé ubicar el punto de vertido en el Río Gállego

Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragón.

<sup>114</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Servicio Web de Mapas. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp> (último acceso: agosto de 2024).



**Figura 5.4-9: Elementos paisajísticos naturales o antrópicos. Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragon**



Por lo tanto, se concluye que 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.

## 5.5 Descripción del medio socioeconómico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio socioeconómico del presente EsIA es el definido en el *Apartado 5.1*.

### 5.5.1 Administración territorial

El estado español se organiza territorialmente en municipios, en provincias y en las Comunidades Autónomas<sup>115</sup>.

El área del Proyecto se sitúa en su totalidad en el término municipal de Villanueva de Gállego, mientras que el ámbito de estudio se enmarca mayoritariamente en Villanueva de Gállego, aunque incluye también parte del término municipal de Zaragoza en su extremo oriental, y se inserta ligeramente en los términos municipales de San Mateo de Gállego y Zuera al noreste y al norte, respectivamente, según se representa en la *Figura 5.5-1*.

Todos estos términos municipales pertenecen a la provincia de Zaragoza, la cual a su vez forma parte de la CCAA de Aragón (ver *Figura 5.5-1*).

Además, en Aragón existe otra entidad territorial local, las comarcas, con personalidad jurídica otorgada a tenor del Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre<sup>116</sup>, constituidas por municipios limítrofes vinculados por

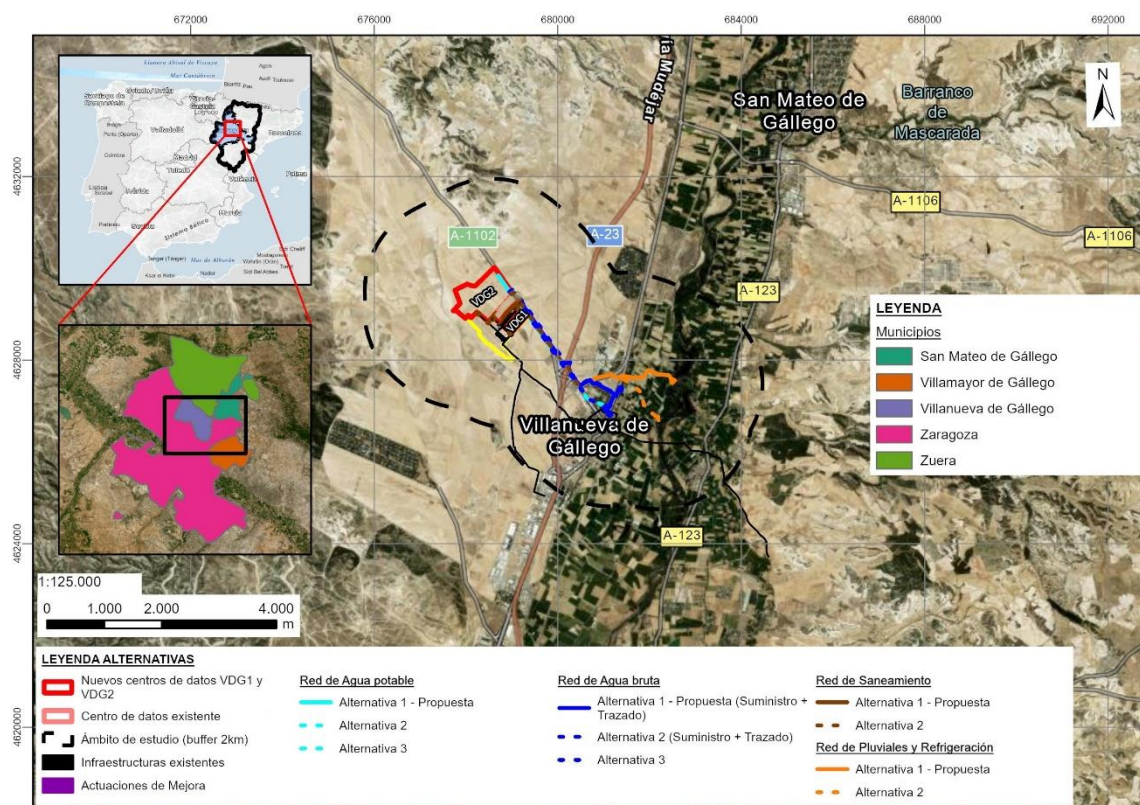
<sup>115</sup> Artículo 137 de la Constitución Española.

<sup>116</sup> 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.





**Figura 5.5-1: Límites territoriales del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de límites administrativos de Límites de Municipios y Comarcas de Aragón de ICE Aragón.**



## 5.5.2 Demografía

De acuerdo con los datos demográficos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) y del Instituto Nacional de Estadística (INE) (ver datos extraídos en *Tabla 5.5-1*), el ámbito de estudio se extiende por terrenos de 4 términos municipales cuya población conjunta registrada para 2023 alcanzó un total de 699.437 habitantes, lo que supone un 71,56% del total de la población de la provincia de Zaragoza o un 52,14% del total de la población Aragonesa registrada para 2023. Este peso significativo de la demografía de los municipios directamente afectados por el ámbito de estudio se ilustra en la *Figura 5.5-2*.

Por lo tanto, se infiere que el ámbito de estudio potencialmente afectaría de forma directa a una parte mayoritaria de la población tanto de la CCAA de Aragón como de la provincia de Zaragoza, especialmente considerando que los 4 término municipales una superficie (1.453,5 Km<sup>2</sup>)<sup>125</sup> del 8,41% del total de la provincia o del 3,04% del total de la CCAA. Este peso significativo de la demografía de los municipios directamente afectados por el ámbito de estudio se ilustra en la *Figura 5.5-2*.

A nivel de municipios, los datos de la *Tabla 5.5-1* representados en la *Figura 5.5-2* indican que la mayor parte de la población de los términos municipales del ámbito de estudio se concentran en Zaragoza, suponiendo este municipio un 97,58% del total de habitantes de los 4 municipios para 2023, representando Villanueva de Gállego un 0,68% (ver *Figura 5.5-2*).

Sin embargo, la mayor parte de la población del término municipal de Zaragoza se concentra en el núcleo urbano de Zaragoza, que supone el 96,2% del total del término municipal<sup>126</sup>. De hecho, los núcleos urbanos incluidos total o parcialmente dentro del ámbito de estudio (ver *Tabla 5.5-2* y *Figura 5.5-3*) alcanzaban en 2019 una población de 5.729 personas, lo cual supone un 0,8% del total de la población de los términos municipales del ámbito de

<sup>125</sup> Obtenido a partir de las sumas de superficies de los 4 municipios del ámbito de estudio utilizando datos de Dirección General de Administración Local (2021). Información general de los municipios de Aragón. Disponible en: <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/informacion-general-de-los-municipios-de-aragon> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>126</sup> De acuerdo a datos de población por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

estudio para ese año (ver *Tabla 5.5-1*), o 1.009 personas (21,37%) más respecto a la población registrada para Villanueva de Gállego para 2019 (ver *Tabla 5.5-1*).

En cuanto a la evolución demográfica de las delimitaciones territoriales analizadas (ver *Tabla 5.5-1*), 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% para el periodo analizado. 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.

**Tabla 5.5-1: Datos demográficos de los últimos 5 años de los municipios del ámbito de estudio, provincia, CCAA y nacional.**

Ámbito	2023	2022	2021	2020	2019	Tasa de variación <sup>127</sup>	Densidad (hab/Km2)
España	48.085.361	47.486.727	47.385.107	47.450.795	47.026.208	0,023	95
Aragón	1.341.289	1.328.215	1.326.261	1.329.391	1.319.291	0,017	27,79352
Provincia de Zaragoza	977.413	966.438	967.452	972.528	964.693	0,013	55,94593
Comarca Central	-	757.295	758.539	764.071	756.291	0,001	330,9
50288 Villanueva de Gállego	4.806	4.769	4.725	4.728	4.720	0,018	62,8
50297 Zaragoza	682.513	673.010	675.301	681.877	674.997	0,011	691,1
50235 San Mateo de Gállego	3.441	3.452	3.415	3.269	3.234	0,064	48,2
50298 Zuera	8.677	8.632	8.591	8.576	8.565	0,013	26
Total municipios	699.437	689.863	692.032	698.450	691.516	0,011	

Fuente: Datos de población 2019 – 2022 de IAEST<sup>128</sup>; datos de 2023 de INE<sup>129130</sup>; Datos de densidad de España de Datos Básicos de Aragón; datos de densidad de Aragón, provincia de Zaragoza, Comarca Central y municipios de IAEST<sup>131</sup>

<sup>127</sup> Calculada a partir de los datos de población de cada ámbito para el periodo 2019 – 2023 siguiendo el método de cálculo  $Tasa = (P_t - P_0) / P_0$  (donde  $P_t$  es la población del año final y  $P_0$  la población del año inicial analizado), siguiendo la metodología de cálculo de datos básicos demográficos del INE en Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: [https://ine.es/metodologia/t20/metodologia\\_idb.pdf](https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>128</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

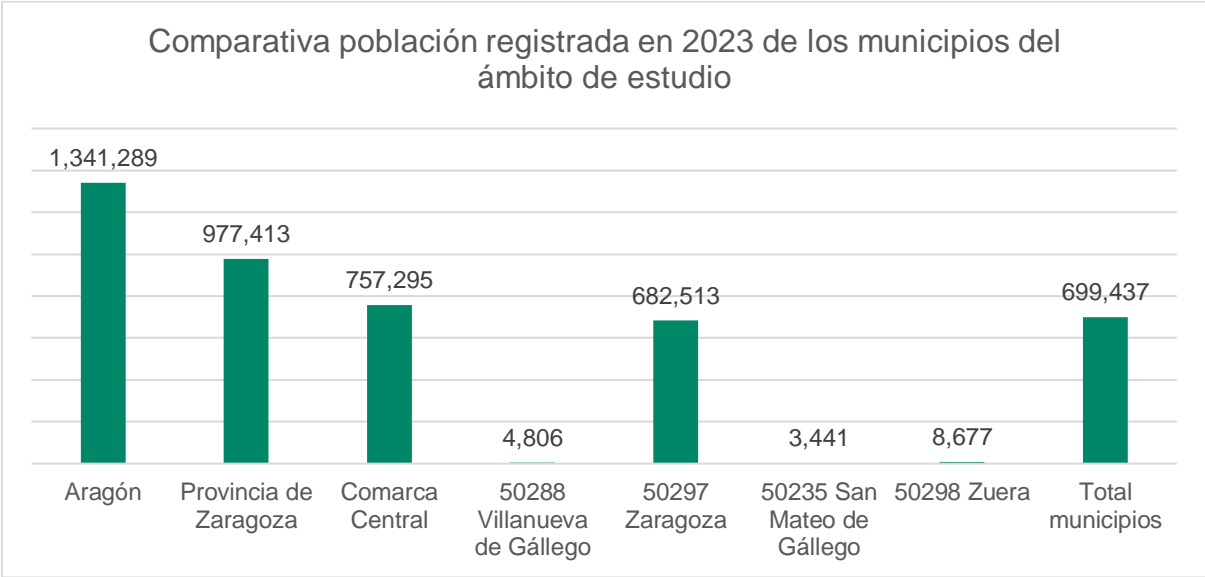
<sup>129</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Censo anual de población 2021-2023. Disponible en: [Instituto Nacional de Estadística. \(National Statistics Institute\) \(ine.es\)](https://ine.es) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>130</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Cifras oficiales de población de los municipios españoles en aplicación de la Ley de Bases del Régimen Local (Art. 17). Disponible en: [INEbase / Demografía y población / Padrón / Cifras oficiales de población de los municipios españoles: Revisión del Padrón Municipal / Resultados](https://ine.es) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>131</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).



**Figura 5.5-2: Comparativa población registrada en 2023 de los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de población de la Tabla 5.5-1.**



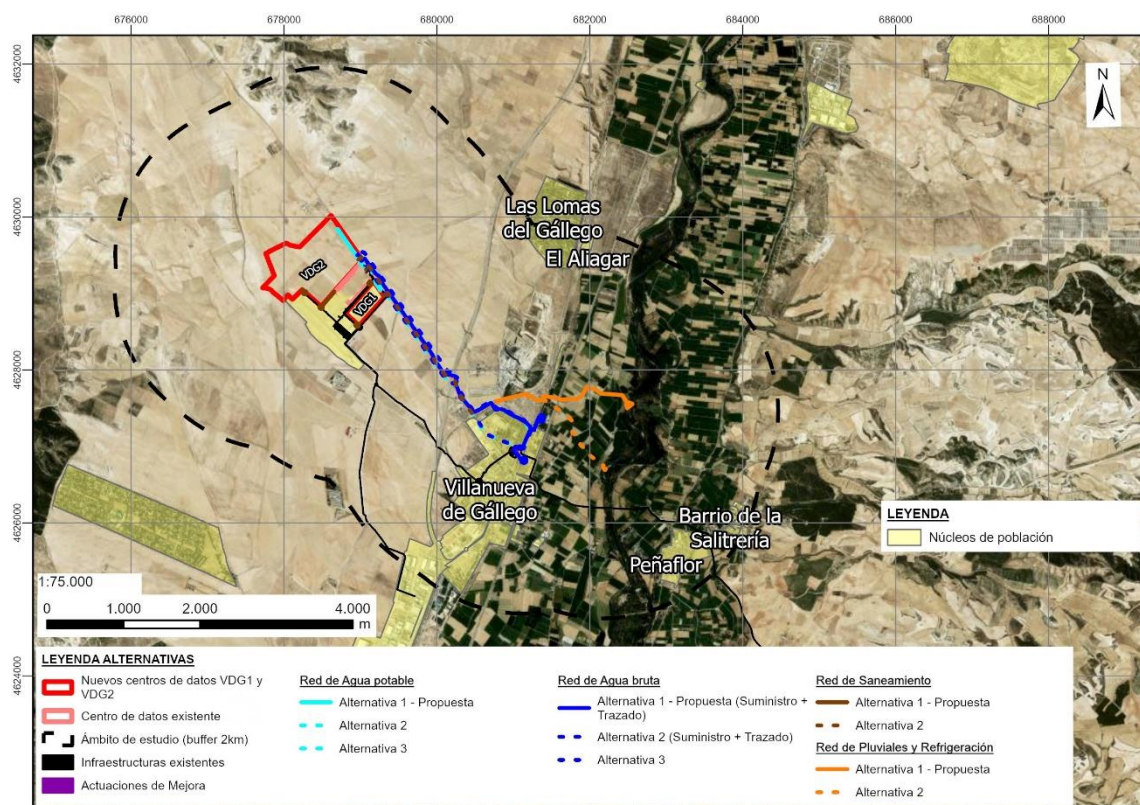
**Tabla 5.5-2: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio.**

Núcleo urbano	Municipio	Población
Polígono Industrial de Villanueva de Gállego	Villanueva de Gállego	0
Villanueva de Gállego	Villanueva de Gállego	4.604
El Aliagar	Zuera	0 (abandonado)
Peñaflor	Zaragoza	628
Barrio de la Salitrería	Zaragoza	75
Las Lomas del Gállego	Zuera	422
Total		5.729

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>132</sup>.

<sup>132</sup> De acuerdo a datos de población por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.5-3: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>133</sup>.**



Respecto a la estructura de la población, los indicadores de la *Tabla 5.5-3*, ilustrados gráficamente en la *Figura 5.5-4*, muestran una estructura similar tanto a nivel municipal, como comarcal, provincial, comunitario y nacional:

- La población en edades activas, de entre 20 a 64 años, representan en torno al 60% del total, con el restante 40% repartido entre habitantes de menos de 19 años o más de 64;
- La edad media se sitúa en torno a los 45 años, si bien Zuera se desmarca del resto con una edad inferior, de 41 años;
- El índice de envejecimiento es quizás el indicador que presenta más variabilidad, con España, Aragón, Comarca Central y Zaragoza (municipio y provincia) presentando un índice muy superior a los municipios de Villanueva de Gállego, Zuera y San Mateo de Gállego. Este índice representa el porcentaje de población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años<sup>134</sup>. Por lo tanto, indica que la mayoría de municipios del ámbito de estudio presentan poblaciones menos envejecidas que las de su contexto territorial (comarca, provincia, CCAA y país), especialmente respecto a la media nacional.
- La tasa de dependencia, que representa la medida relativa de la población potencialmente inactiva sobre la potencialmente activa<sup>135</sup>, muestra sus mínimos para Villanueva de Gállego (44,7) y Zuera (46,2), que se desmarcan de las tasas comarcal, provincial, comunitaria y nacional, las cuales rondan el 53% – 55%. De ello se infiere que el término municipal más afectado por el Proyecto, Villanueva de Gállego, dispone de mayor proporción de población activa respecto a sus entidades territoriales supramunicipales.

<sup>133</sup> De acuerdo a datos de población por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en:

<https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>134</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: [https://ine.es/metodologia/t20/metodologia\\_idb.pdf](https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

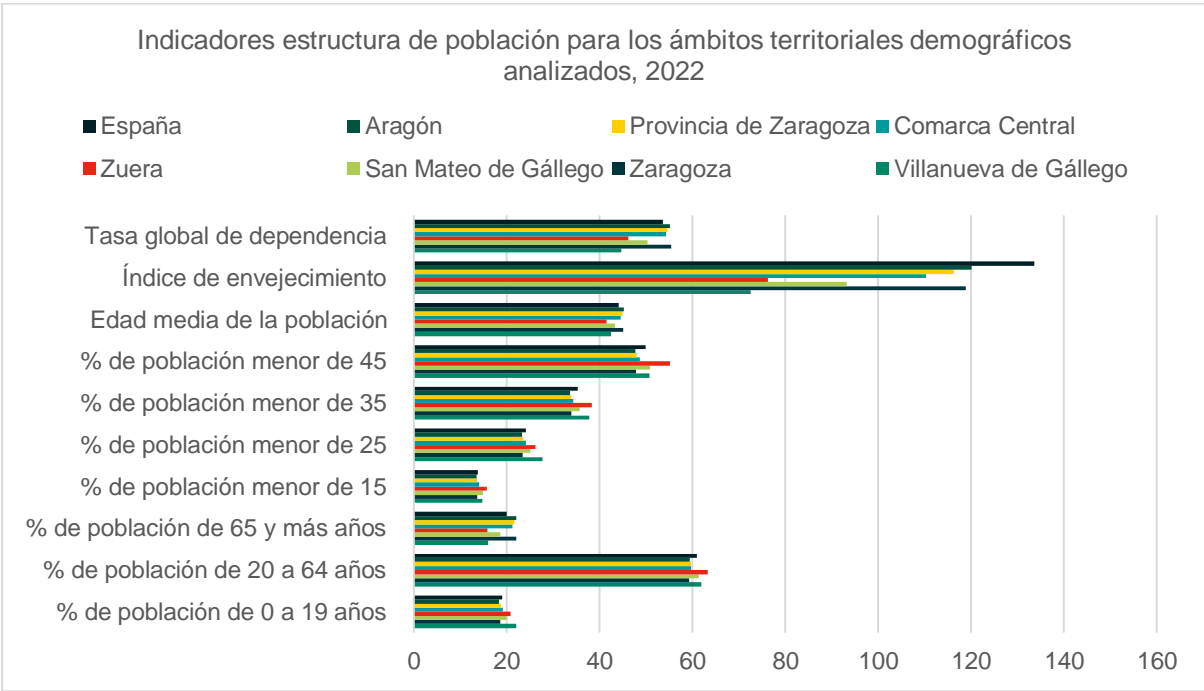
<sup>135</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: [https://ine.es/metodologia/t20/metodologia\\_idb.pdf](https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf) (último acceso: agosto de 2024).

**Tabla 5.5-3: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022.**

Indicador	Villanueva de Gállego	Zaragoza	San de Gállego	Mateo Zuera	Comarca Central	Provincia de Zaragoza	Aragón	España
% de población de 0 a 19 años	22,1	18,6	20	20,8	19,2	18,7	18,4	19,0
% de población de 20 a 64 años	61,9	59,3	61,4	63,3	59,7	59,7	59,5	61,0
% de población de 65 y más años	16	22,1	18,6	15,9	21,2	21,7	22,1	20,0
% de población menor de 15	14,8	13,6	14,9	15,7	14,1	13,6	13,5	13,8
% de población menor de 25	27,7	23,5	25,1	26,2	24,1	23,6	23,3	24,1
% de población menor de 35	37,8	33,9	35,7	38,4	34,4	33,9	33,7	35,2
% de población menor de 45	50,7	47,8	50,9	55,2	48,7	48	47,7	49,9
Edad media de la población	42,5	45,1	43,3	41,5	44,6	45	45,3	44,1
Índice de envejecimiento	72,6	118,9	93,2	76,3	110,3	116,2	120,1	133,6
Tasa global de dependencia	44,7	55,4	50,4	46,2	54,4	54,6	55,2	53,6

Fuente: AECOM a partir de datos nacionales de INE<sup>136</sup>; datos municipales, comarcales, provinciales y autonómicos de IAEST<sup>137</sup>.

**Figura 5.5-4: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022. AECOM a partir de datos de la Tabla 5.5-3.**



### 5.5.3 Empleo y actividad económica

En cuanto a empleo, la *Tabla 5.5-4* presenta tasas indicadoras del nivel de actividad laboral y desempleo calculadas a partir de datos de afiliaciones a la Seguridad Social y paro del IAEST y del INE.

- **Actividad laboral** – Ante la falta de datos de número de ocupados o población activa o de tasas de empleo por municipios para Aragón, se ha calculado una tasa de afiliación global consistente en el cociente entre las afiliaciones registradas y el número total de habitantes de cada ámbito territorial. Este cálculo se ha hecho

<sup>136</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores demográficos básicos. Indicadores de Estructura de la Población. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=2077&capsel=2077> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>137</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población Indicadores demográficos Indicadores de estructura demográfica. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

- para obtener tasas comparativas entre los ámbitos territoriales, si bien las tasas de actividad reales pueden variar: por ejemplo, para el último trimestre de 2023, las tasas de empleo a nivel nacional y a nivel provincial (Zaragoza) muestran valores del 51,89 y 55,19<sup>138</sup>, respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de empleo municipal sea ligeramente superior a la tasa calculada en la *Tabla 5.5-4*. Esta variación se debe a que la tasa de empleo se calcula con el número de ocupados, dato no disponible a nivel municipal para Aragón, mientras que la tasa de afiliación calculada en la *Tabla 5.5-4* utiliza datos de afiliaciones tanto por cuenta propia como ajena, siendo estos datos disponibles a nivel municipal en Aragón.
- Según los datos de la *Tabla 5.5-4* y de su representación en la *Figura 5.5-5*, se observa que 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. Esto indica que aproximadamente por cada dos personas que habitan en cada ámbito territorial existe un contrato a cuenta propia o ajena con la Seguridad Social.
  - Se destaca sin embargo el caso de Villanueva de Gállego, en el que se registra una tasa global de afiliación del 111% para 2023, lo cual indica que por cada persona que habita en el municipio existe más de un contrato de afiliación por cuenta propia o ajena a la Seguridad Social.
  - **Desempleo** – La tasa de desempleo utilizada se ha calculado como el cociente entre el número de personas en paro y el número de habitantes totales registrados para los ámbitos territoriales analizados, ante la falta de datos de población activa, población ocupada o tasa de paro a nivel municipal para Aragón. Este cálculo se ha hecho para obtener tasas comparativas entre los ámbitos territoriales, si bien las tasas de paro reales son superiores: por ejemplo, para el último trimestre de 2023, las tasas de paro a nivel nacional y a nivel provincial (Zaragoza) muestran valores del 11,80 y 7,28<sup>139</sup>, respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de paro municipal sea en torno a un 40% superior de la tasa calculada en la *Tabla 5.5-4*.
    - Según los datos de la *Tabla 5.5-4* y de su representación en la *Figura 5.5-6*, se observa que tanto en los municipios analizados como a nivel comarcal, provincial y de CCAA, el paro oscila entre el 3,0% - 4,5% de la población, con los municipios de menor tamaño (Villanueva de Gállego, Zuera y San Mateo de Gállego) registrando menores valores que Zaragoza. Todos estos ámbitos presentan valores notablemente inferiores a España, que sube hasta un 6,0% de personas paradas respecto a su población total.
    - Villanueva de Gállego, el término municipal donde se instalará el Proyecto, presenta niveles de paro (3,8%) similares a Aragón, inferiores a la provincia de Zaragoza (4,1%) y a la Comarca Central (4,3%), y notablemente inferiores a España (6,0%).
  - **Renta per cápita** – Según los datos de la *Tabla 5.5-4* y de su representación en la *Figura 5.5-7*, se observa que los niveles de renta per cápita entre los ámbitos territoriales analizados a nivel comunitario, provincial, comarcal y municipal son similares, despuntando en el caso del municipio de Zaragoza (18.942 €/hab) y con Villanueva de Gállego (17.783 €/hab) manteniéndose por encima del dato provincial (17.556 €/hab) y comunitario (17.152 €/hab). Los ámbitos territoriales analizados a nivel de Aragón e inferiores presentan todos rentas per cápita superiores a la media nacional (15.8173 €/hab).

**Tabla 5.5-4: indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023<sup>140</sup>; datos de renta per cápita de 2020<sup>141</sup>.**

Ámbito	Tasa Afiliación <sup>142</sup> - Agricultura, ganadería y pesca	Tasa Afiliación - Industria y energía	Tasa Afiliación - Construcción	Tasa Afiliación - Servicios	Tasa Afiliación - Total Afiliación Seguridad Social	Tasa de Paro sobre Población Total <sup>143</sup>	Renta Disponible Bruta per Cápita, 2020 (€)
España	1,6	6,0	3,0	34,2	44,8	6,0	15.817,0

<sup>138</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024). Resultados provinciales Encuesta de Población Activa. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>139</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024). Resultados provinciales Encuesta de Población Activa. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10918&capsel=10919> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>140</sup> Se han usado los datos de diciembre de 2023 ante la falta de disponibilidad de datos de número de personas ocupados o de personas activas a nivel municipal para Aragón, de lo que resulta que las tasas se han calculado en base a la población registrada, cuyos datos disponibles a nivel municipal corresponden a 2023 (ver *Apartado 5.5.2 Demografía*).

<sup>141</sup> Se han utilizado los datos de 2020 para este indicador por ser los más recientes disponibles en el portal de Estadísticas Locales del IAESt.

<sup>142</sup> Se ha calculado una *tasa global de afiliación* en sustitución de una tasa global de empleo ante la falta de disponibilidad de datos de número de ocupados a nivel municipal para Aragón, mientras que sí se dispone de datos de afiliaciones.

<sup>143</sup> Se ha calculado una *tasa de paro sobre población total* en sustitución de una tasa de paro ante la falta de disponibilidad de datos de número de personas ocupados o de personas activas a nivel municipal para Aragón.



Ámbito	Tasa Afiliación <sup>142</sup> - Agricultura, ganadería y pesca	Tasa Afiliación - Industria y energía	Tasa Afiliación - Construcción	Tasa Afiliación - Servicios	Tasa Afiliación - Total Afiliación Seguridad Social	Tasa de Paro sobre Población Total <sup>143</sup>	Renta Disponible Bruta per Cápita, 2020 (€)
Aragón	3,5	8,2	2,9	32,3	46,9	3,8	17.152,0
Provincia de Zaragoza	2,2	8,5	2,7	33,1	46,5	4,1	17.556,0
Comarca Central	0,5	6,6	2,7	37,2	47,0	4,3	18.786,0
50288 Villanueva de Gállego	1,5	25,3	2,6	81,6	111,0	3,8	17.783,0
50297 Zaragoza	0,3	5,1	2,5	39,5	47,4	4,5	18.942,0
50235 San Mateo de Gállego	2,9	25,3	1,8	10,3	40,3	3,0	16.473,0
50298 Zuera	2,1	34,1	2,4	25,8	64,5	3,7	17.335,0

Fuente: Datos de tasas de afiliación y paro calculadas a partir del cociente entre la población de los grupos de edad quinquenales de cada ámbito de entre 15 – 64 años y el número total de afiliados y parados. Los datos de población han sido obtenidos de la Tabla 5.5-1; los datos de afiliados, parados y de renta per cápita para España han sido obtenidos del INE<sup>144145</sup>; y los datos de afiliados, parados y de renta per cápita para el resto de ámbitos territoriales han sido obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>146147</sup>.

Figura 5.5-5: Tasa de afiliación total a la Seguridad Social a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.



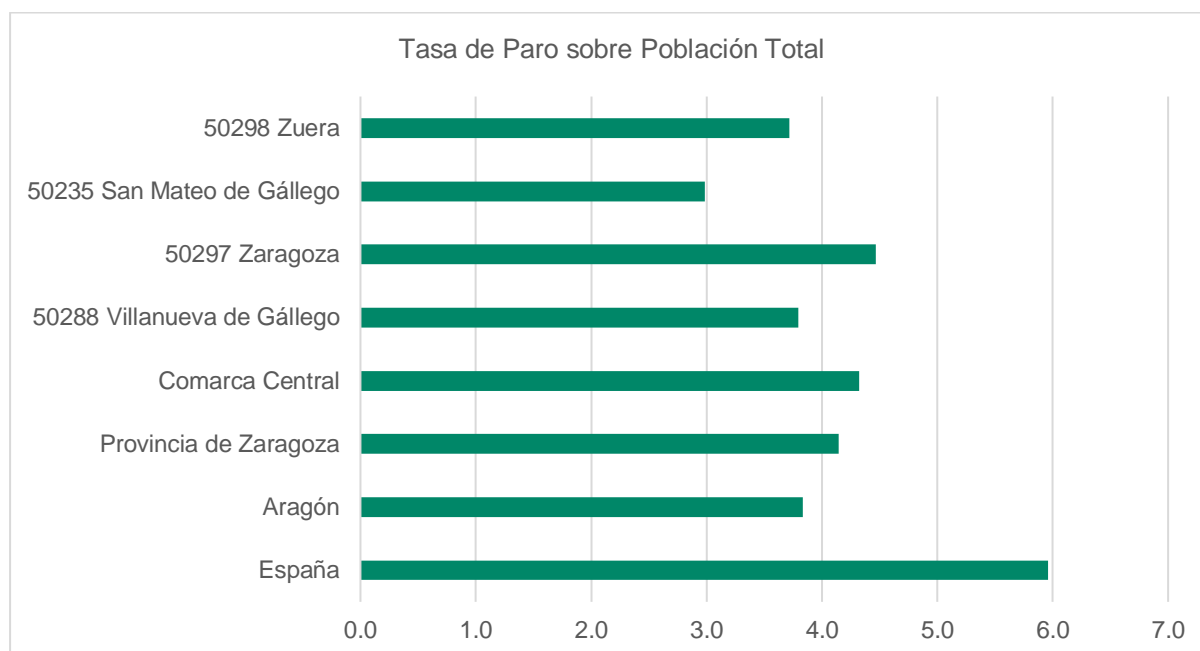
<sup>144</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Series desde el primer trimestre de 2002. Disponible en: <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10904&capsel=10905> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>145</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2020). Renta disponible bruta (per cápita) de los hogares. Serie 2010-2020 por CCAA, periodo y variables. Disponible en: [https://ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/ICV/dim1/I0/&file=11601\\_1.px](https://ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/ICV/dim1/I0/&file=11601_1.px) <https://ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=10904&capsel=10905> (último acceso: agosto de 2024).

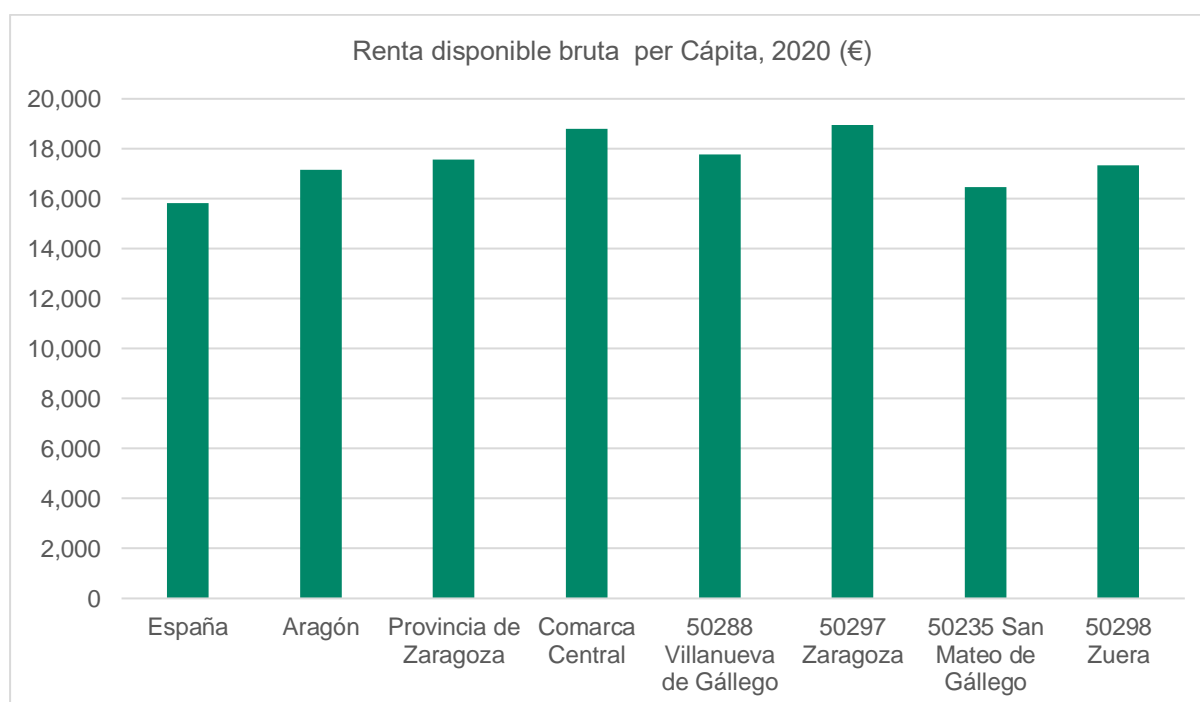
<sup>146</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Trabajo, Salarios y Relaciones Laborales. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>147</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. PIB, Renta, Comercio Exterior y Empresas. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.5-6: Tasa de paro sobre el total poblacional a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.**



**Figura 5.5-7: Renta disponible bruta per cápita sobre el total poblacional para 2020. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Tabla 5.5-4.**

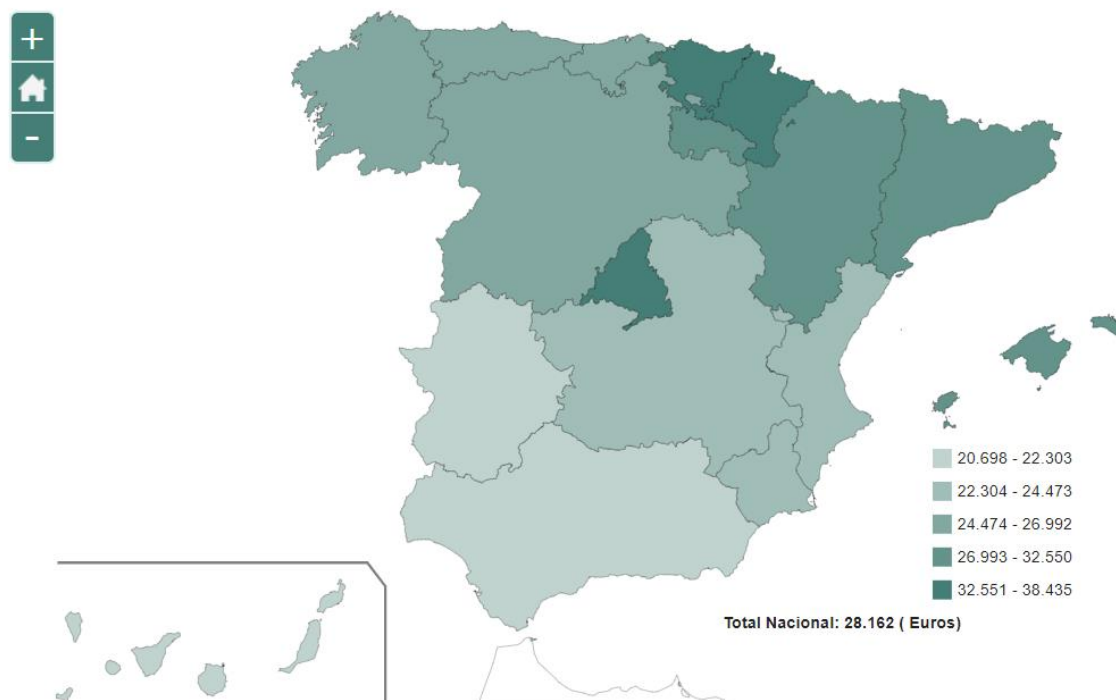


Aragón es una de las CCAA de España que presenta mayor valor de producto interior bruto (PIB) por habitante (ver Figura 5.5-8), con una productividad de 31.051€ por habitante frente a la media nacional de 28.162€ contabilizados para 2022.

En cuanto a actividades económicas, el Mapa Estadístico del IAEST *Actividades económicas en el territorio. Municipios*<sup>148</sup> (ver Figura 5.5-8) muestra que los términos municipales afectados por el ámbito de estudio se encuentran en una zona de Aragón que presenta los valores más altos de actividad en términos número de actividades económicas, con Zaragoza liderando la región.

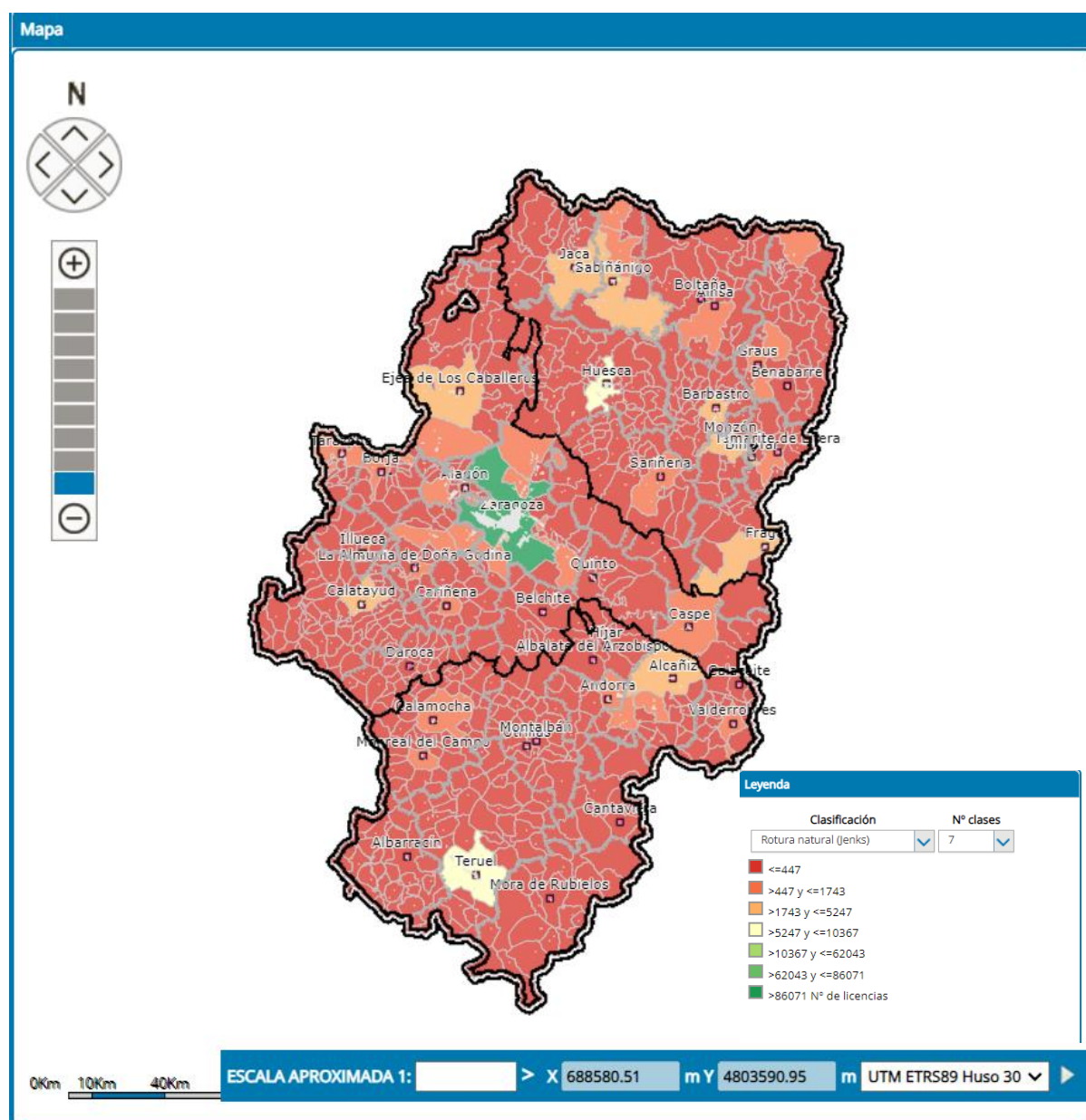
<sup>148</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2024). Mapas Estadísticos. Actividades económicas en el territorio. Municipios. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mapiaest/menu?action=menu&padre=9110303> (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.5-8: PIB por habitante en España, datos de 2022. Fuente: Estadísticas territoriales de economía del INE<sup>149</sup>.**



<sup>149</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE) (2022). Estadísticas territoriales. Economía. Disponible en: <https://ine.es/dynInfo/Infografia/Territoriales/galeriaCapitulo.html?capitulo=4335> (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.5-9: Actividades económicas en Aragón por municipios, datos de 2022. Fuente: Mapa Estadístico del IAEST *Actividades económicas en el territorio. Municipios*<sup>150</sup>**



Por sectores económicos, la *Tabla 5.5-5* resume los datos de número de empresas por sector a nivel comunitario, provincial, comarcal y municipal. Según su representación en la *Figura 5.5-10*, los patrones de distribución del número de empresas por sector económico presentan similitudes, notablemente el predominio de empresas del sector servicio, representando en torno al 70% - 80% de empresas, seguido del sector constructivo con valores que rondan el 10%; en tercer lugar se sitúa industria, con números de empresas que representan en torno al 5% - 10% en la mayoría de los casos; y finalmente el sector agrario presenta el menor número de empresas en todos los casos, no llegando a superar el 7% en ninguno de los ámbitos estudiados.

A pesar de estos patrones mayoritarios, 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. Villanueva de Gállego además representa el único caso en el que el sector industrial supera en peso al de construcción en términos de número de empresas. Una posible explicación para este fenómeno puede ser la presencia del Polígono Industrial San Miguel al sur del municipio, que se extiende a lo

<sup>150</sup> 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> (último acceso: agosto de 2024).



largo de una superficie aproximada de 217 ha, cercana a la superficie del núcleo residencial de Villanueva de Gállego, con una superficie aproximada de 247 ha<sup>151</sup>.

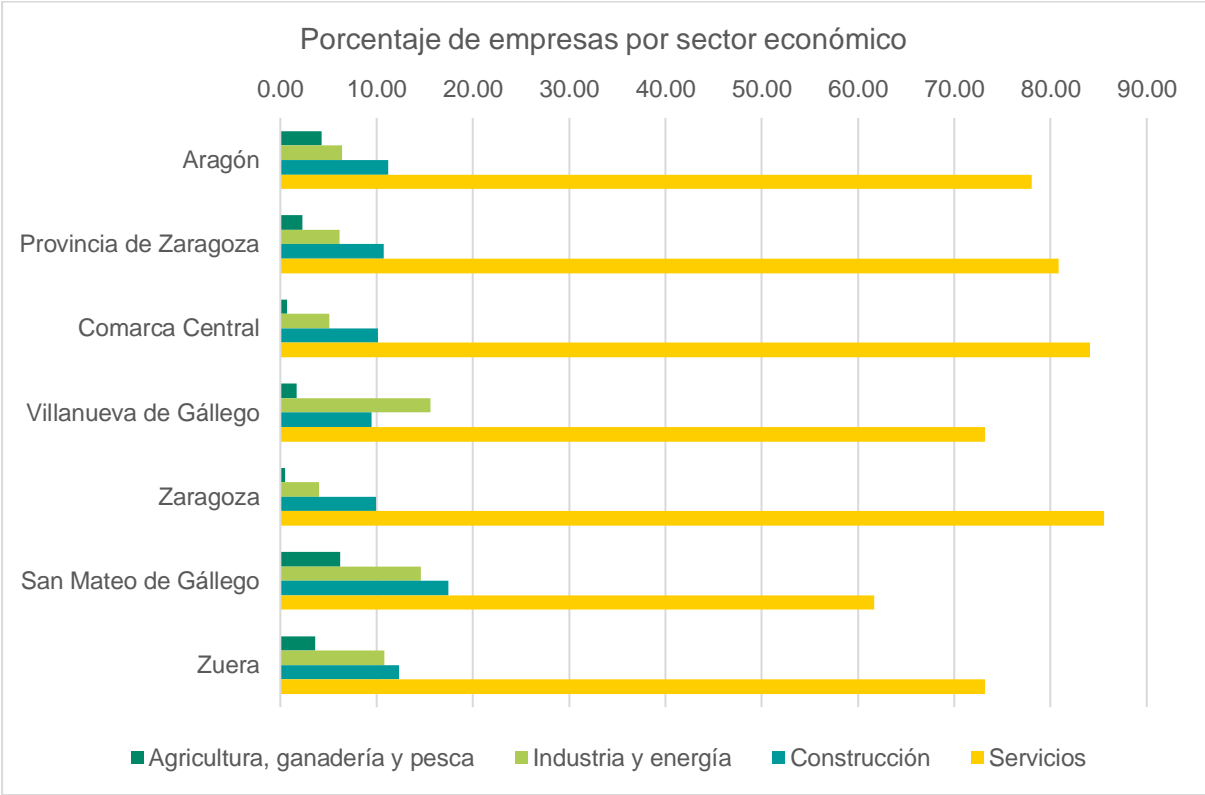
De hecho, se han representado las afiliaciones a la Seguridad Social por sector económico en la *Figura 5.5-11* a partir de los datos de la *Tabla 5.5-4*, donde se observa que, en Villanueva de Gállego, así como en San Mateo de Gállego y Zuera, la industria local representa uno de los principales o el 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.

**Tabla 5.5-5: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.**

Ámbito territorial	Agricultura, ganadería y pesca	Industria y energía	Construcción	Servicios
Aragón	4,28	6,43	11,20	78,08
Provincia de Zaragoza	2,26	6,15	10,75	80,83
Comarca Central	0,69	5,10	10,11	84,10
Villanueva de Gállego	1,70	15,61	9,46	73,23
Zaragoza	0,48	4,00	9,92	85,60
San Mateo de Gállego	6,25	14,58	17,45	61,72
Zuera	3,62	10,78	12,37	73,23

Fuente: AECOM a partir de datos de 2022 de actividades económicas en el territorio según sector y agrupación de actividad (CNAE-2009) <sup>152</sup>

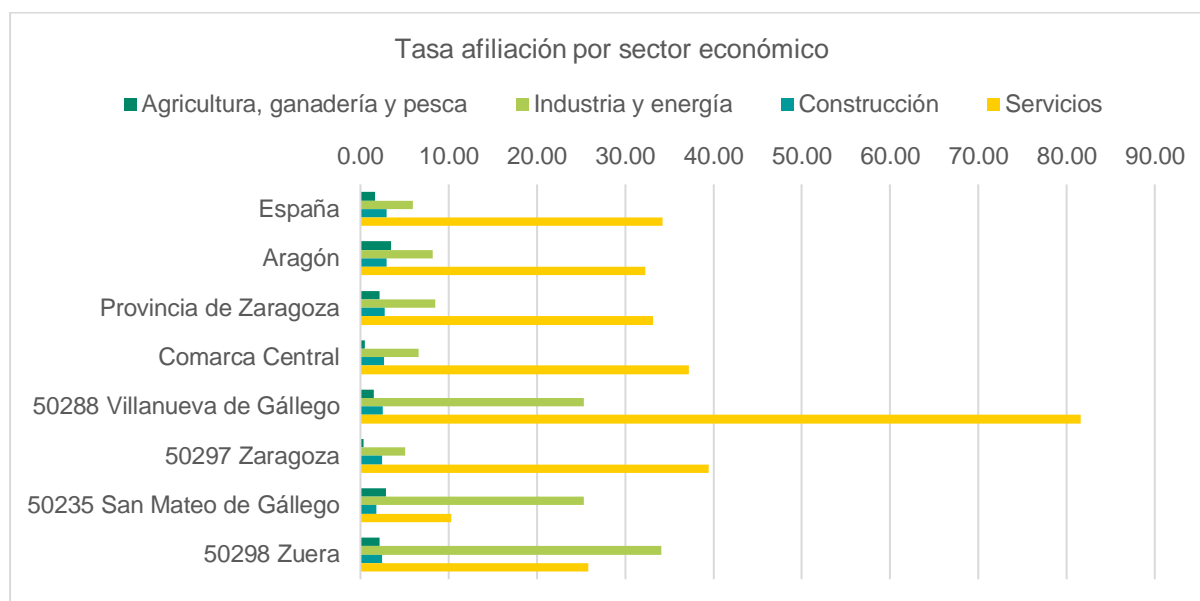
**Figura 5.5-10: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.**



<sup>151</sup> De acuerdo a datos de superficie por núcleo urbano de Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2019). Núcleos de población. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FNucPob> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>152</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadísticas Locales. Actividades según sector y agrupación de actividad (CNAE 09). Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.5-11: Tasa de afiliación por sector económico, datos de 2023. Fuente: AECOM a partir de datos de la Tabla 5.5-4.**



### 5.5.4 Cotos de caza y pesca

Los cotos de caza están regulados a nivel autonómico conforme a la Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón (Comunidad Autónoma de Aragón, 2015)<sup>153</sup>. Según su artículo 15, se denominan cotos de caza “*toda superficie continua de terreno señalado en sus límites, susceptible de aprovechamiento cinegético racional*”. Los cotos de caza, según la mencionada legislación, se clasifican atendiendo a:

- Sus fines y titularidad:
  - Cotos de titularidad pública.
  - Cotos de titularidad privada.
- Al objeto principal de aprovechamiento cinegético:
  - Cotos con aprovechamiento de caza mayor.
  - Cotos de aprovechamiento de caza menor y jabalí.

Por otro lado, en la clasificación del agua estipulada en la ORDEN AGA/224/2024, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para la temporada 2024, distinguen los tramos de agua en:

- **Cotos sociales de pesca**, gestionados directamente por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Cotos deportivos de pesca**, gestionados total o parcialmente por entidades colaboradoras en materia de pesca.

Según la base de datos geográficos de terrenos cinegéticos de Aragón<sup>154</sup>, la mitad occidental del ámbito de estudio y, por tanto, del área del Proyecto, así como una pequeña franja al norte y este del ámbito de estudio, se encuentran dentro de terrenos cinegéticos, los cuales se identifican en la Tabla 5.5-6 y se ilustran geográficamente en la Figura 5.5-12.

<sup>153</sup> Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº58 de 25 de marzo de 2015.

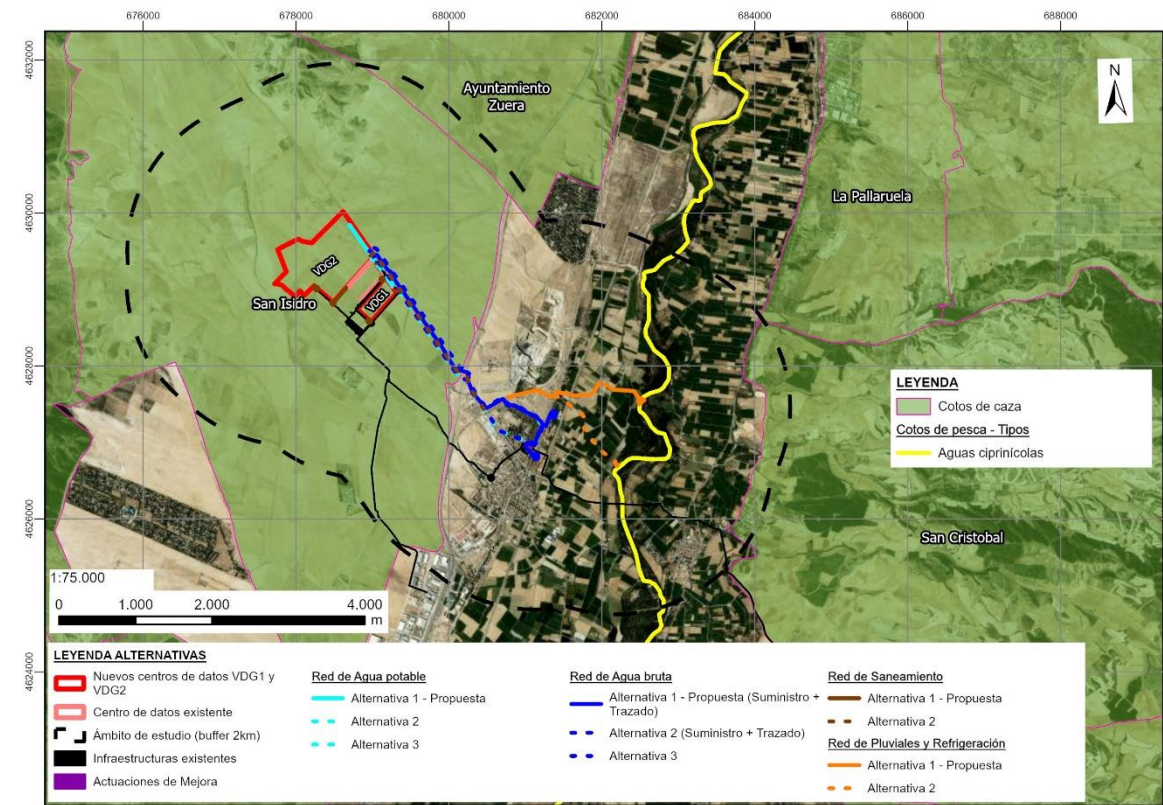
<sup>154</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2018). INAGA CAZA Cartografía SIG de Terrenos Cinegéticos de Aragón. Disponible en: [https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza\\_rtc\\_cotos](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos) (último acceso: agosto de 2024).

Tabla 5.5-6: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio.

Matrícula	Nombre	Titular	Tipo de Terreno	Aprovechamiento	Localización
Z10363	San Isidro	Sociedad de Cazadores San Isidro	Coto deportivo	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Incluye la mitad occidental del ámbito de estudio, estando el área del Proyecto dentro de sus terrenos
5010597	Ayuntamiento de Zuera	Ayuntamiento de Zuera	Coto municipal	Caza mayor y menor. Sin aprovechamiento secundario	Límite norte del ámbito de estudio
5010398	San Cristóbal	Sociedad de Cazadores San Cristóbal	Coto deportivo	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Límite este del ámbito de estudio

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>155</sup>.

Figura 5.5-12. Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón<sup>156</sup>.



Asimismo, se listan en la Tabla 5.5-7 los cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio del Proyecto.

Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.

Cuenca	Tramo	Denominación	Regulación de pesca
Gállego	Río Gállego	Aguas ciprinícolas Río Gállego	Sin regulación específica

<sup>156</sup> 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](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/terrenos-cinegeticos-cotos-de-caza_rtc_cotos) (último acceso: agosto de 2024).

Según la Orden AGA/224/2024, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para la temporada 2024, no hay limitaciones específicas a la pesca en este tramo.

### 5.5.5 Derechos mineros

Los derechos mineros se refieren a las actividades de exploración, investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y recursos geológicos, y se regulan por la *Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas* y por el Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el *Reglamento General para el Régimen de la Minería*.

De acuerdo al Catastro Minero de Aragón, en el ámbito de estudio se identifican tres derechos mineros registrados, los cuales se resumen en la *Tabla 5.5-8*.

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 de la *Tabla 5.5-8*.

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.

**Tabla 5.5-8: Derechos mineros registrados en el ámbito de estudio.**

Nombre	Titular	Nº Registro	Tipo	Estado	Sustancia
Villanueva	Áridos y Excavaciones Ruberte, S.L.	2931	C6 Concesión explotación	de C-3 Autorizado/Otorgado	Grava
Villanueva1	Áridos y Excavaciones Ruberte, S.L.	345	A1 Cantera	A-3 Autorizado/Otorgado	Grava
Villanueva II	Áridos y Excavaciones Ruberte, S.L.	3544	C6 Concesión explotación	de C-1 En Trámite	Grava

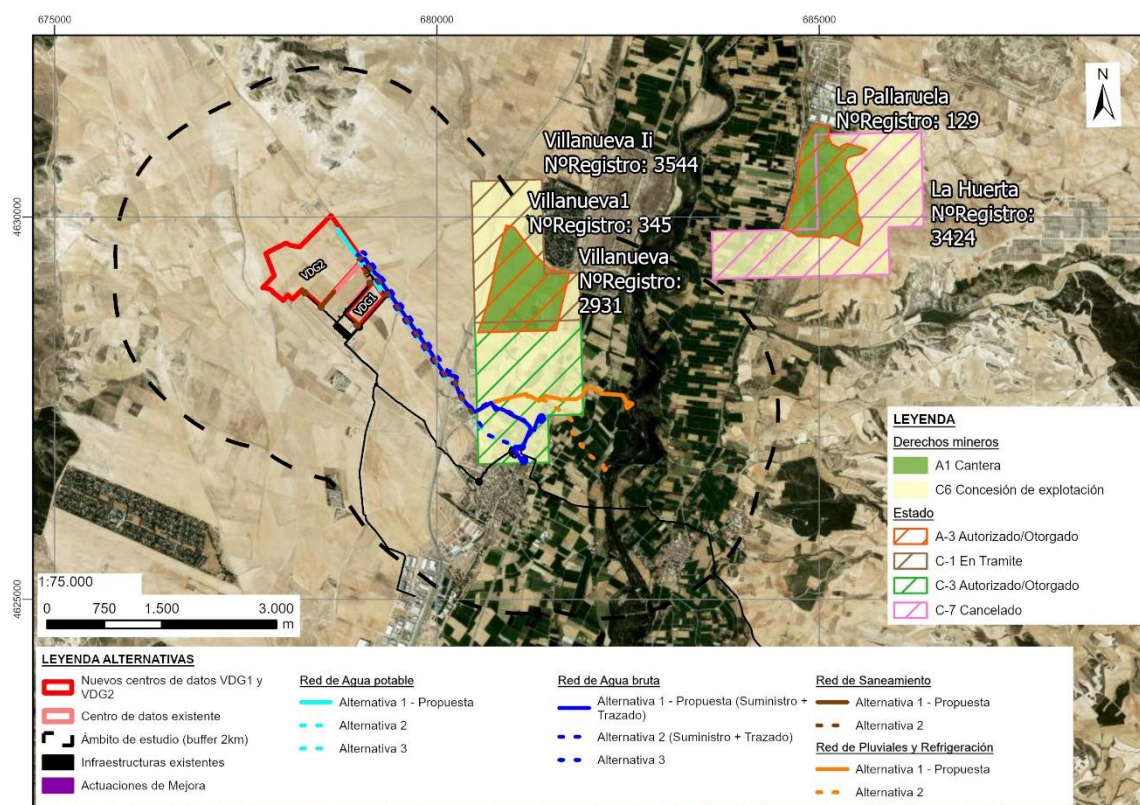
Fuente: Catastro Minero de Aragón<sup>157</sup> y Catastro Minero del MITERD<sup>158</sup>.

<sup>157</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Catastro minero de Aragón. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/Buscador/detalle?ID=http:%2F%2Ficearagon.aragon.es%2Fresource%2Fcore%2Fcoleccion%2FMinas> (último acceso: octubre de 2024).

<sup>158</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). *Catastro minero*. Recuperado en octubre de 2024 de <https://geoportal.minetur.gob.es/CatastroMinero/BusquedaAlfanumerica>



**Figura 5.5-13. Derechos mineros identificados en el ámbito. Fuente: AECOM, a partir de datos de IGEAR y MITERD.**



## 5.5.6 Infraestructuras de comunicación y servicios

Dentro de este apartado se identifican las infraestructuras de comunicación, referidas a las redes de transporte, y de servicios, correspondiendo a redes de suministro, presentes en el ámbito de estudio.

### 5.5.6.1 Carreteras

De acuerdo a la información geográfica de ejes de vías de comunicación del IGEAR<sup>159</sup>, existen 4 infraestructuras viarias principales dentro del ámbito de estudio, según se resume en la *Tabla 5.5-9* y se ilustran geográficamente en la *Figura 5.5-14*.

La *Tabla 5.5-7* muestra que existen dos carreteras de titularidad estatal, la A-23 – *Autovía de Mudéjar* y la N-330 – *Alicante/Alacant a Francia por Zaragoza*, una carretera autonómica, la A-1102, de *Villanueva de Gállego a Ejea de los Caballeros*, y un enlace de titularidad local, N-330a, dentro del ámbito de estudio y que además intersecan el área del Proyecto.

Tanto la *Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras* estatal como la *Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón* establece zonas de protección, restricciones de uso y requisitos de autorización de actuaciones adyacentes a la Red de Carreteras del Estado:

- Zona de dominio público (Artículo 29) – Incluye la carretera, sus elementos funcionales y una franja de terreno a cada lado de la explanación de la vía de 8 m en autopistas y autovías y 3 m en carreteras convencionales.
- Zona de servidumbre (Artículo 31) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la vía de 25 m en autopistas y autovías y 8 m en carreteras convencionales.
- Zona de afección (Artículo 31) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la vía de 100 m en autopistas y autovías y 50 m en carreteras convencionales.

<sup>159</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Disponible en: [https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras\\_06\\_carreteras\\_aragon](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon) (último acceso: agosto de 2024).

**Tabla 5.5-9: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio.**

Nombre	Clase <sup>160</sup>	Titularidad	Inicio	Final	Localización
No identificado (- 997 en base de datos consultada)	Carretera convencional	Desconocida	Varios	Varios	Se corresponde con varios tramos de vías de servicio y enlaces con caminos rurales en torno principalmente al núcleo urbano de Villanueva de Gállego. El área del Proyecto cruza con las vías de servicio que parten de la rotonda de la N-330 al norte del municipio
A-1102, De Villanueva de Gállego a Ejea de los Caballeros	Carretera convencional	CCAA Aragón	Enlace A-23 (Km. 303,820), T.M. Villanueva de Gállego	Intersección A-127a (Km. 36,939), Ejea de los Caballeros	El área del Proyecto discurre en su tramo nororiental en paralelo a esta vía, la cual cruza en su punto más septentrional para conectar con los centros de datos del PITI.
A-123, De Zaragoza a Zuera	Carretera convencional	CCAA Aragón	Intersección N-IIa (Km. 326,550), Sta. Isabel (Zaragoza)	Intersección N-330a (Km. 527,640), Zuera	Discurre al este del ámbito de estudio, aproximadamente a 1.300 m al este del área del Proyecto.
A-23, Autovía de Mudéjar	Autovía	Estatal	Sagunto/Sagunt	Frontera con Francia (Somport)	Interseca al ámbito de estudio de norte a sur en su zona central, cruzando con el área del Proyecto.
N-330, Alicante/Alacant a Francia por Zaragoza.	Carretera convencional	Estatal	Almansa (intersección con A-31)	Frontera con Francia por Candanchú.	Discurre un tramo al norte del ámbito de estudio, cruzando el área del Proyecto al norte de Villanueva de Gállego.
N-330A	Carretera convencional	Ayuntamiento	Núcleo de Villanueva de Gállego	N-330	Esta vía se corresponde con un enlace de la N-330 con el núcleo de Villanueva de Gállego, quedando íntegramente dentro del ámbito de estudio. Interseca las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y residuales del Proyecto, y se colinda con las localizaciones de los pozos de extracción de suministro de agua bruta al este del municipio. En esta zona, también se cruzaría con las infraestructuras de transporte de agua de proceso extraída de los pozos.
SC-50297-04	Carretera convencional	Desconocida	Camino del Olivar	Zonas agrarias al sur de Villanueva de Gállego	Se corresponde con un enlace que conecta zonas agrarias al sur del municipio de Villanueva de Gállego con la red viaria local. Se localiza al sur del ámbito de estudio, sin intersectar con el área del Proyecto.

Fuente: AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR<sup>161</sup>, del Catálogo Oficial de Carreteras del estado<sup>162</sup> y Red de Carreteras Autonómicas de Aragón<sup>163</sup>.

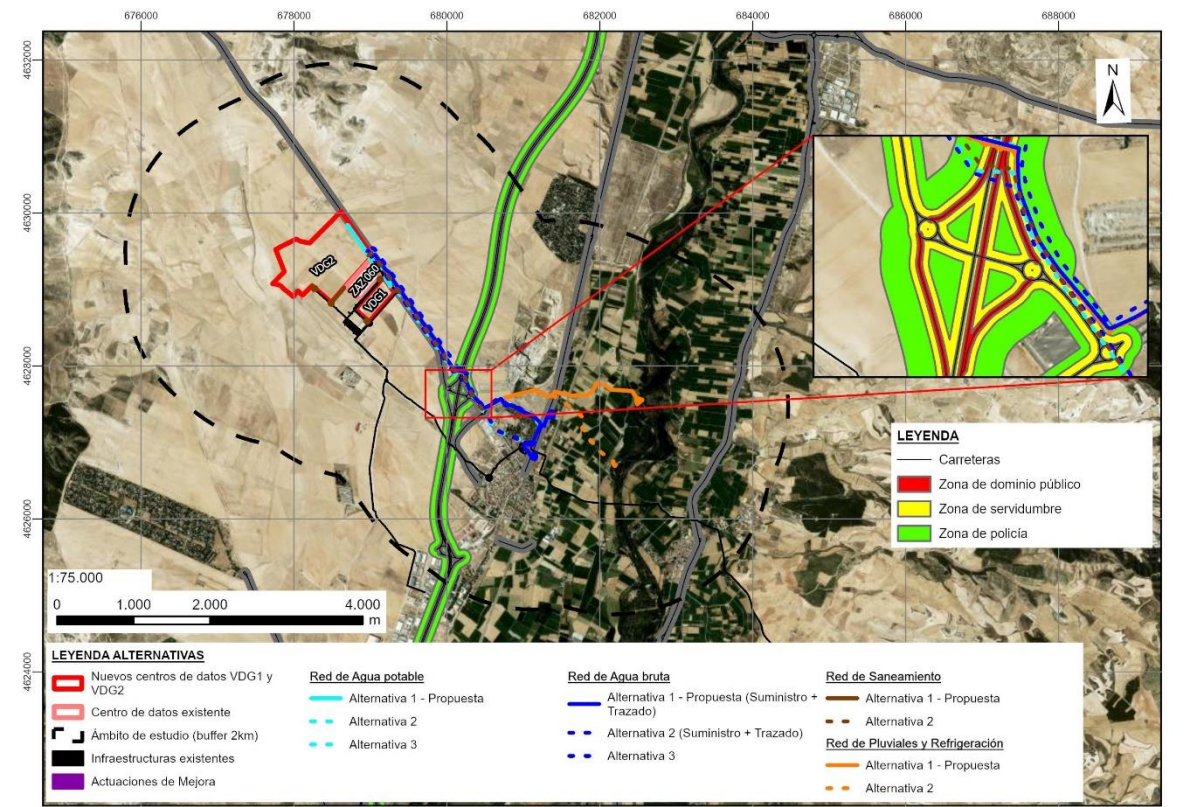
<sup>160</sup> Según clasificación del Artículo 3 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.

<sup>161</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Disponible en: [https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras\\_06\\_carreteras\\_aragon](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>162</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS) (2023). Catálogo Oficial de Carreteras. Disponible en: <https://catalogorcedo.transportes.gob.es/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>163</sup> Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-14: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR<sup>164</sup>.



De las carreteras identificadas en el ámbito de estudio, existen datos de aforo para las vías de titularidad comunitaria (A-1102 y A-123), así como para las de titularidad nacional (A-23 y N-330), cuyos datos de intensidad media diaria (IMD) se presentan en la *Tabla 5.5-10*.

Tabla 5.5-10: IMD de las carreteras de titularidad estatal y autonómica presentes en el ámbito de estudio.

Carretera	PK inicio	PK final	IMD ligeros	IMD pesados	IMD total	porcentaje pesados
A-1102, De Villanueva de Gállego a Ejea de los Caballeros	0,0	28,1	622,0	86,0	708,0	13,8
A-123, De Zaragoza a Zuera	11,7	18,8	820,0	49,0	869,0	6,0
A-23, Autóvía de Mudéjar	303,5	313,3	17.399,0	2.244,0	19.643,0	12,9
N-330, Alicante/Alacant a Francia por Zaragoza.	515,5	521,3	1.202,0	138,0	1.340,0	11,5

Fuente: Red Autonómica de Carreteras en el año 2023<sup>165</sup> y Mapa de Tráfico del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS)<sup>166</sup>.

Además, el área del Proyecto se cruza o discurre en paralelo con varias calles del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. Los trazados de las alternativas que discurren por el norte del municipio se cruzan o discurren en paralelo a las calles Gustavo Adolfo Bécquer y Avenida Federico García Lorca. Los trazados de las alternativas que discurren por dentro del núcleo urbano de Villanueva de Gállego, afectarían directamente a las calles Conde de Aranda y Avenida de Castejón de Valdejasa.

<sup>164</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Ejes de vías de comunicación (carreteras). Disponible en: [https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras\\_06\\_carreteras\\_aragon](https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/dataset/ejes-de-vias-de-comunicacion-carreteras_06_carreteras_aragon) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>165</sup> Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>166</sup> Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS). Mapa de Tráfico 2022. Disponible en: <https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/> (último acceso: agosto de 2024).



### 5.5.6.2 Aeropuertos

No se ha identificado en el ámbito de estudio ningún aeropuerto de la Red de Aeropuertos de Aragón<sup>167</sup>.

Sin embargo, en el PITI y, por lo tanto, en el ámbito de estudio, existe un aeródromo operativo, *Aeródromo de Villanueva de Gállego* (ver *Figura 5.5-15*), con una pista de aterrizaje asfaltada de 1200 m de largo x 24 m de ancho, calles de rodaje y plataformas de hangares. El aeródromo es utilizado por los miembros del Club de Vuelo ULM Villanueva de Gállego que dispone de una Escuela de Vuelo autorizada por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).<sup>168</sup>

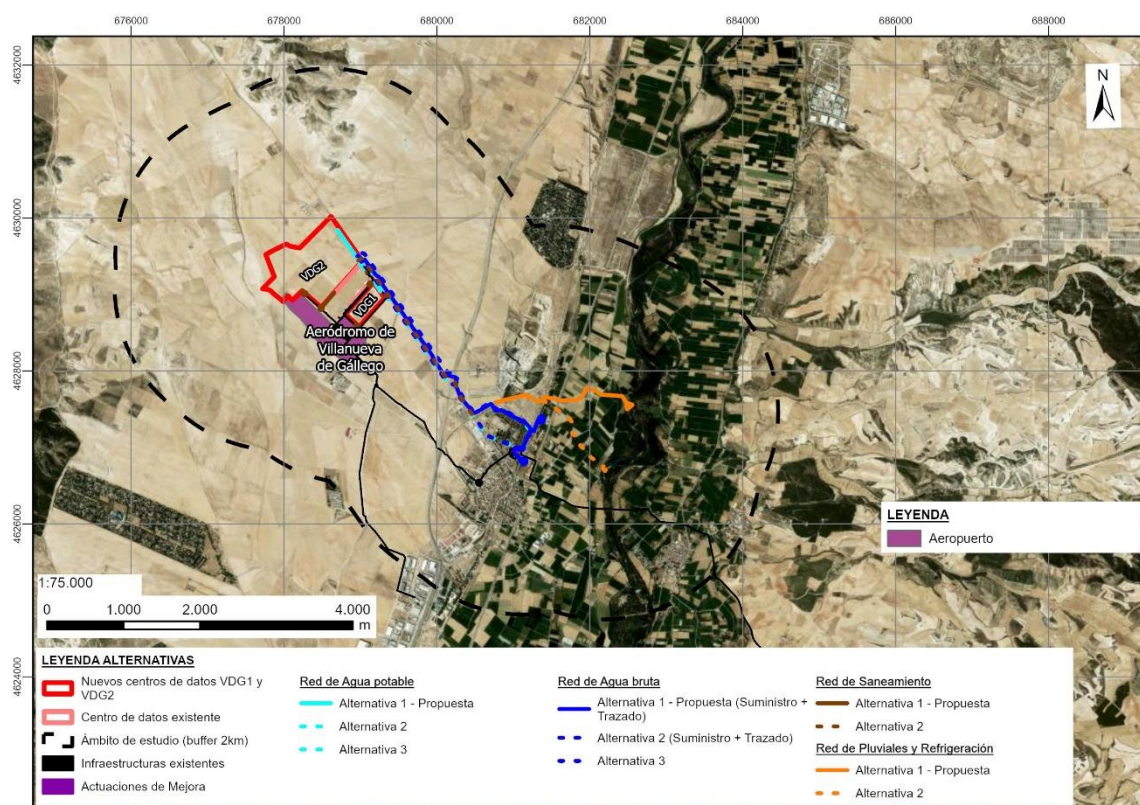
La aprobación del PIGA I incluye condiciones derivadas del *Campo de Vuelo* en su artículo 20, que serán de aplicación a los desarrollos que se implementen en el PITI.

No se identifican asociadas a este aeródromo ningún Real Decreto de Servidumbres Aeronáuticas de Aeropuertos<sup>169</sup>.

Además, el Aeródromo de Villanueva de Gállego está considerado a nivel local como un atractivo turístico, según refleja el PGOU municipal<sup>170</sup>, por lo que cualquier afección a su actividad supone un potencial efecto adverso para la sociedad local y deberá ser objeto de análisis.

**Figura 5.5-15: Localización del aeródromo de Villanueva de Gállego respecto al ámbito de estudio.**

**Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN<sup>171</sup>.**



<sup>167</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Red de aeropuertos. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-de-aeropuertos> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>168</sup> Club ULM Villanueva (s.f.). Aeródromo de Villanueva de Gállego. Disponible en: <https://www.ulmvillanueva.com/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>169</sup> Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) (s.f.). Reales Decretos de Servidumbres Aeronáuticas de Aeropuertos. Disponible en: <https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/servidumbres-aeronauticas/rd-de-ssaa-aeropuertos-y-radioayudas-y-exenciones#Arag%C3%B3n> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>170</sup> Olano y Mendo Arquitectos, S.L., y Zorraquino, V., (SERS, S.A.) (2005). Memoria y Estudio Económico del PGOU de Villanueva de Gállego. Disponible en: <https://villanuevadegallego.org/index.asp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>171</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Información Geográfica de Referencia. Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).



### 5.5.6.3 Ferrocarriles

La red ferroviaria aragonesa está gestionada por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), dependiente del Ministerio de Fomento, e incluye líneas de alta velocidad y de ferrocarriles convencionales. Presenta una disposición radial, con la ciudad de Zaragoza como epicentro, considerándose *“el nodo ferroviario de la capital aragonesa resulta uno de los más importantes de España”*.<sup>172</sup>

En el ámbito de estudio se identifica la Línea 12-070 - Bifurcación Huesca – Huesca de la red convencional de ferrocarriles (ver *Figura 5.5-16*), que cruza el ámbito entre los puntos kilométricos (PPKK) 14 y 19, cruzando con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto a la altura del PPKK 16.

Esta línea conecta Zaragoza y Huesca, se encuentra electrificada, consta de un ancho de vía de 1.435 mm - 1.668 mm, tiene una longitud de 78,9 Km, enteramente localizada en la CCAA de Aragón, y está incluida en el Catálogo de Líneas y Tramos de la Red Ferroviaria de Interés General<sup>173</sup>.

Esta línea discurre en paralelo a la Línea 02-200-Madrid-Chamartín-Clara Campoamor-Barcelona Estación de França, que discurre por las CCAAs de Madrid, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Aragón y Cataluña, con un recorrido de 699,8 Km, también electrificada, ancho de vía de 1.668 mm, e incluida en el Catálogo de Líneas y Tramos de la Red Ferroviaria de Interés General.

La Línea 02-200-Madrid-Chamartín-Clara Campoamor-Barcelona Estación de França cruza el ámbito entre los puntos kilométricos (PPKK) 11 y 17, cruzando con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto a la altura del PPKK 14.

Como consecuencia, cualquier afección a esta línea debe cumplir con los preceptos de la *Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario*, que incluye las siguientes zonas de protección:

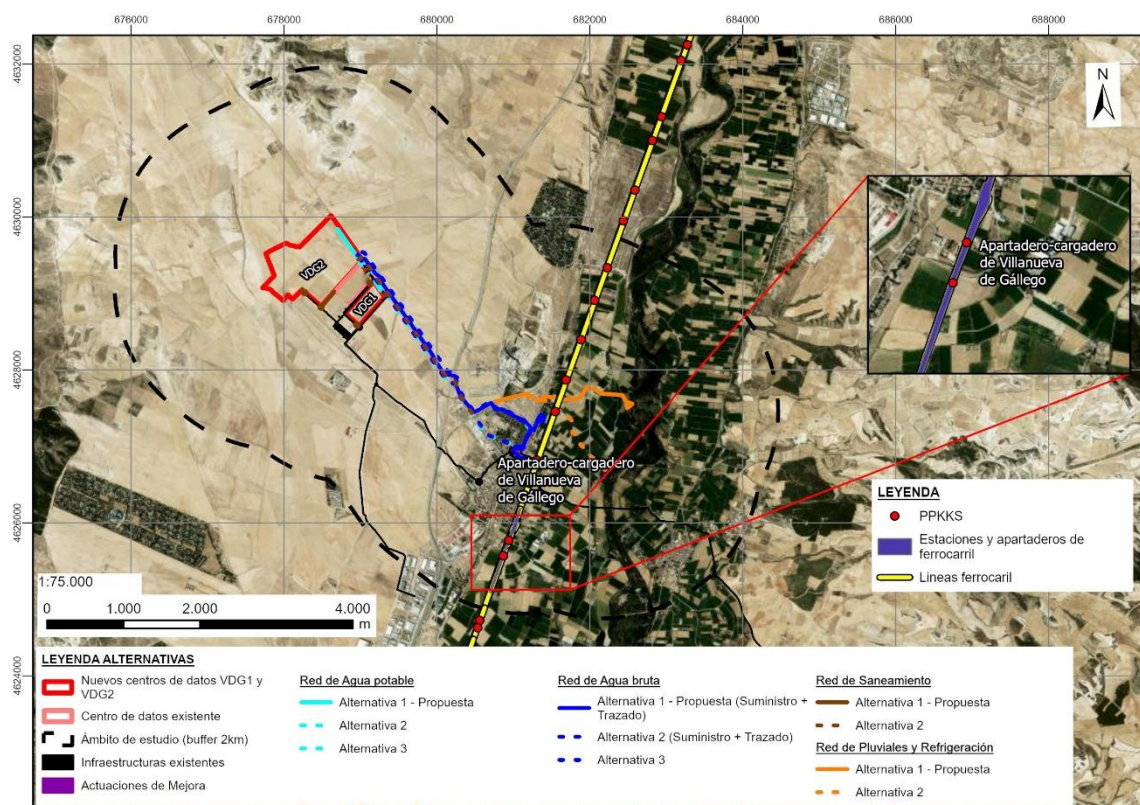
- Zona de dominio público (Artículo 13) – Incluye la línea ferroviaria y una franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma de 8 m.
- Zona de servidumbre (Artículo 14) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma ferroviaria de 70 m.
- Límite de edificación (Artículo 15) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma de 70.

También se encuentra en el ámbito de estudio, al sur del núcleo urbano de Villanueva de Gállego, el apartadero-cargadero de Villanueva de Gállego (ver *Figura 5.5-16*).

<sup>172</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Red ferroviaria. Disponible en: [https://idearagon.aragon.es/atlas\\_new/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-ferroviaria](https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/infraestructuras/infraestructuras-de-transporte/red-ferroviaria) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>173</sup> Orden FOM/710/2015, de 30 de enero, por la que se aprueba el Catálogo de líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General.

**Figura 5.5-16: Localización de la infraestructura de ferrocarril en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN<sup>174</sup>.**



### 5.5.6.4 Infraestructura eléctrica

Dentro del ámbito de estudio se identifican líneas eléctricas de alta tensión (ver *Figura 5.5-17*), 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, intersecando el área del Proyecto en su parte central.

También se identifican líneas eléctricas de distribución en torno al núcleo urbano de Villanueva de Gállego (ver *Figura 5.5-17*), conectándolo con la urbanización de Las Lomas de Gállego al norte (15 kV), con la Granja Fornillé y al Aeródromo de Villanueva de Gállego al oeste (10 kV), con la subestación eléctrica Villanueva del Polígono Industrial San Miguel al sur (10 kV) y con instalaciones rurales (granjas, propiedades agrarias, Torre del Hospitalico, etc.) al este (tensiones entre 10 kV y 15 kV).

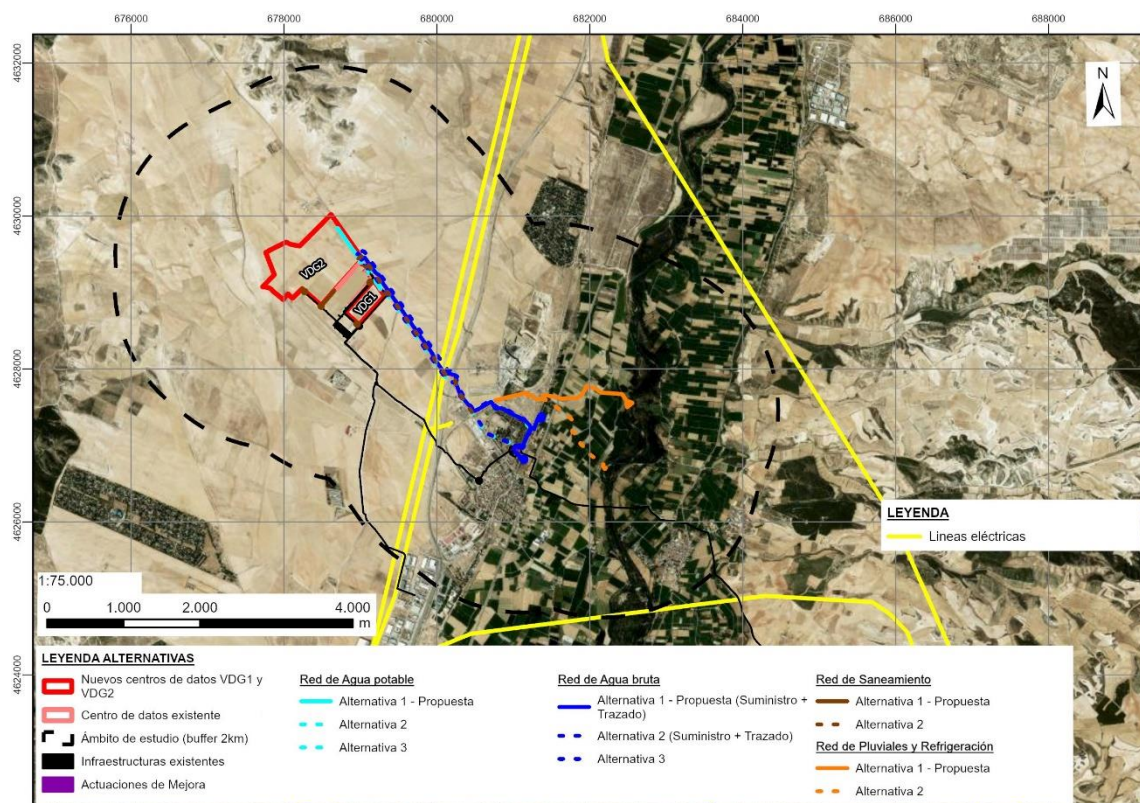
Cualquier cruce o posible afección con estas instalaciones deberá observar los requisitos de seguridad establecidos en la legislación de aplicación (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero<sup>175</sup>) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

No obstante, la información de redes eléctricas consultada, el Proyecto Ejecutivo contendrá información de detalle sobre todas las conducciones aéreas y enterradas presentes en el área del Proyecto.

<sup>174</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Información Geográfica de Referencia. Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>175</sup> Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

**Figura 5.5-17: Infraestructuras eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN)<sup>176</sup>, de Líneas Eléctricas del Real Decreto 1432/2008 de ICE Aragón<sup>177</sup>.**



### 5.5.6.5 Infraestructuras hidráulicas

Dentro del ámbito de estudio se identifican infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua (ver *Figura 5.5-18*), especialmente asociadas a los núcleos residenciales de Villanueva de Gállego y las Lomas del Gállego. El área del Proyecto cruza con la red local de abastecimiento y saneamiento de Villanueva de Gállego, concretamente las infraestructuras de suministro de agua potable y de proceso al este y al norte del núcleo urbano.

Asimismo, de acuerdo al inventario de infraestructuras de SITEbro, se identifica al este del ámbito de estudio las acequias de la Candevanía y del Rabal discurriendo en dirección norte-sur (ver *Figura 5.5-18*), cuyo uso principal es para regadío. Ambas acequias son interceptadas por el área del Proyecto, concretamente por las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

Cualquier cruce o posible afección con estas instalaciones deberá observar los requisitos de seguridad establecidos en la legislación de aplicación (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero<sup>178</sup>) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

No obstante, la información de redes eléctricas consultada, el Proyecto Ejecutivo contendrá información de detalle sobre todas las infraestructuras aéreas y enterradas presentes en el área del Proyecto.

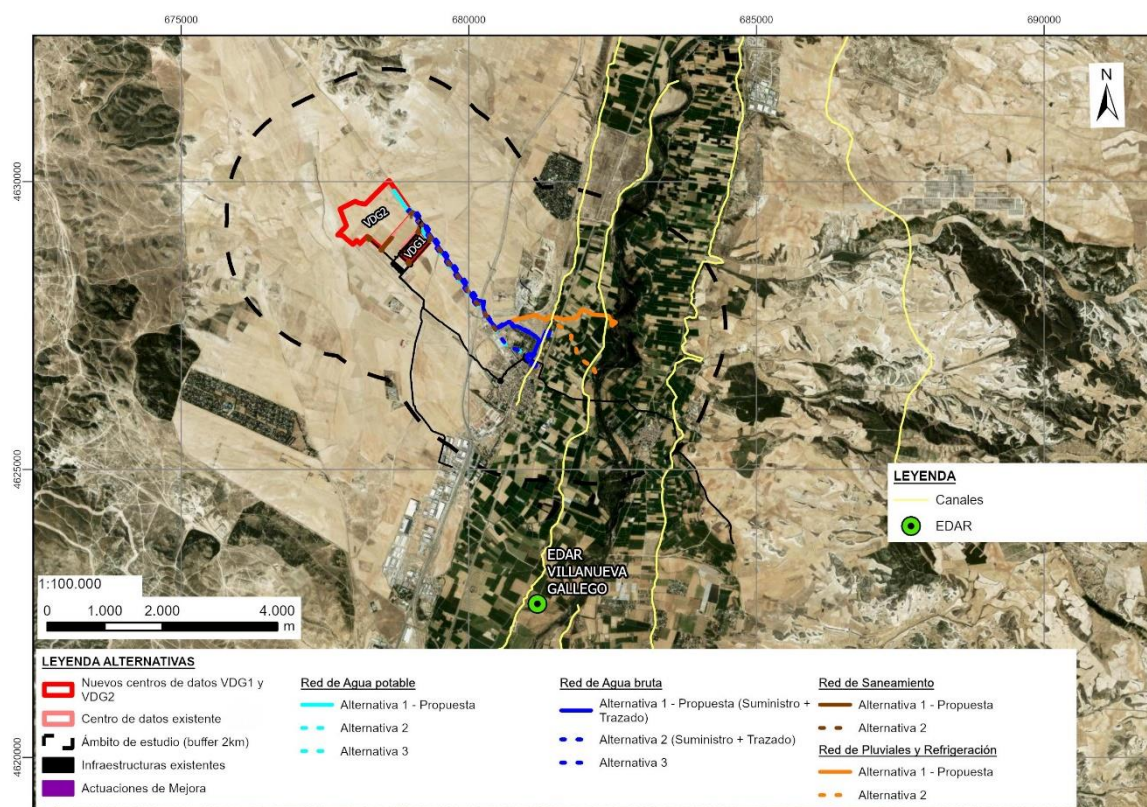
<sup>176</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Base Topográfica Nacional (BTN). Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>177</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Servicio Web de Mapas. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>178</sup> Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.



**Figura 5.5-18: Infraestructuras hidráulicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de SITEbro<sup>179</sup> y del Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA)<sup>180</sup>.**



### 5.5.6.6 Gasoductos y oleoductos

Tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto se intersectan por un gasoducto que discurre en dirección norte-sur (ver *Figura 5.5-19*). De acuerdo al Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)<sup>181</sup>, el gasoducto que discurre por el término municipal de Villanueva de Gállego es el de Serrablo – Zaragoza, el cual discurre por los municipios de Zaragoza, Villanueva de Gállego, Zuera, Gurra de Gállego, Alcalá de Gurra, Almudevar, Lupiñén-Ortilla, La Sotonera, Arguís, Caldearenas, Sabinánigo y Jaca.

Este gasoducto es operado por Enagás, comenzando su operación en 1983, tiene un diámetro de 20", una presión de 35 bar – 72 bar, y realiza un trayecto de 246,97 Km<sup>182</sup>, procedente del almacenamiento subterráneo de Serrablo, operado también por Enagás<sup>183</sup>.

Cualquier cruce o posible afección con estas instalaciones deberá observar los requisitos de seguridad establecidos en la legislación de aplicación (por ejemplo, el Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre<sup>184</sup>) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

No obstante, la información de localización de tuberías de transporte de materias consultada, el Proyecto Ejecutivo contendrá información de detalle sobre todas las conducciones de suministro presentes en el área del Proyecto.

<sup>179</sup> Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (s.f.). Cartographic data store. Infraestructuras. Disponible en: <https://iber.chebro.es/geoportal/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>180</sup> Instituto Aragonés del Agua (s.f.). Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA). Disponible en: [https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?sessionId=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301\\_mo\\_ywdoasr301](https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?sessionId=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301_mo_ywdoasr301) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>181</sup> Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón.

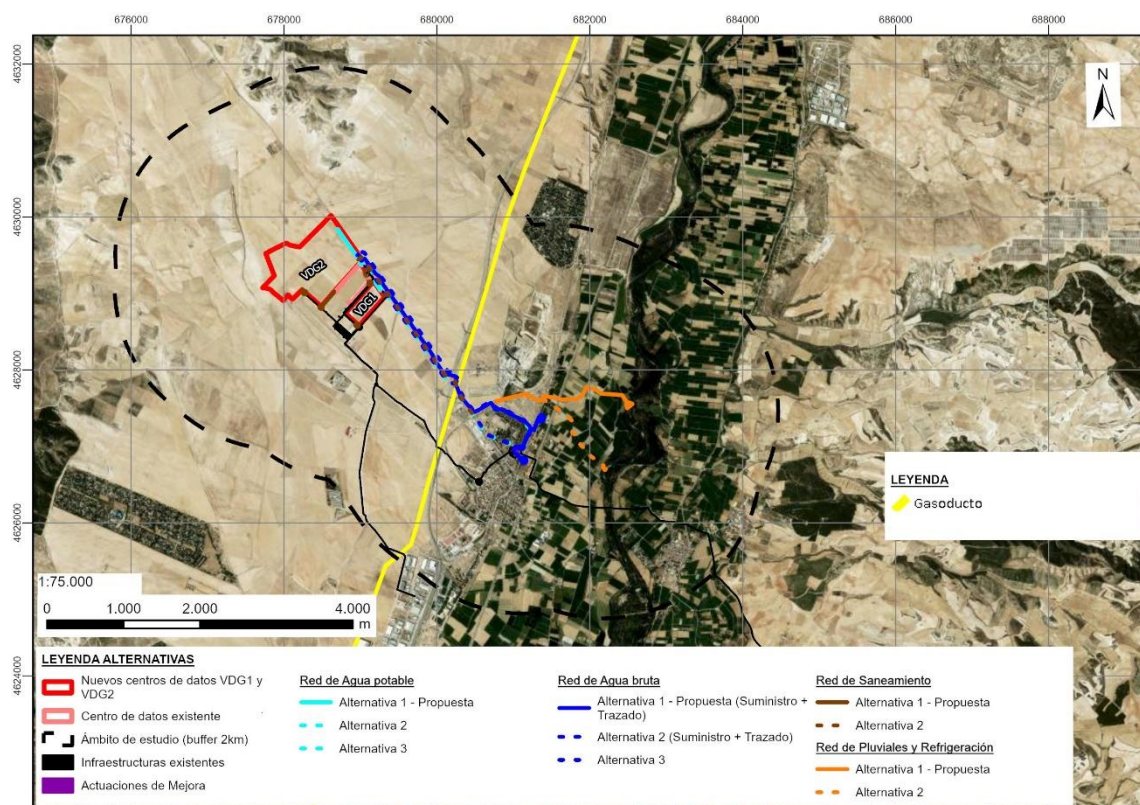
<sup>182</sup> Enagás (s.f.). Gasoductos. Disponible en: <https://www.enagas.es/es/transicion-energetica/red-gasista/infraestructuras-energeticas/red-transporte/gasoductos/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>183</sup> Enagás (s.f.). Almacenamientos subterráneos. Disponible en: <https://www.enagas.es/es/transicion-energetica/red-gasista/infraestructuras-energeticas/almacenamientos-subterraneos/> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>184</sup> 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.



**Figura 5.5-19: Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragón<sup>185</sup>.**



## 5.5.7 Infraestructura social

En este apartado se describen las infraestructuras sociales presentes en los municipios por donde discurre el ámbito de estudio, entendiéndose con ello los alojamientos, educación, sanitarios y culturales.

### 5.5.7.1 Alojamientos

Atendiendo a los alojamientos, en el municipio de Zaragoza existen registrados un total de 953 establecimientos con capacidad para alojamiento de 22.128 plazas, divididos en 5 grupos distintos; 86 establecimientos catalogados como hoteles, hostales o similares con capacidad para 10.303 plazas, 3 viviendas de turismo rural con 15 plazas, 1 camping y áreas de acampada con 700 plazas, 222 apartamentos turísticos con 878 plazas y 641 viviendas de uso turístico con capacidad para 3.932 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.

Por último, 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.

<sup>185</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Servicio Web de Mapas. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/portal/wms.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

**Tabla 5.5-11: Alojamientos registrados en el ámbito de estudio.**

2023	Hoteles, hostales y similares		Viviendas de turismo rural		Campings y áreas de acampada		Apartamentos turísticos		Viviendas de uso turístico	
	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas	Establecimientos	Plazas
Zaragoza	86	10.303	3	15	1	700	222	878	641	3.932
Villanueva de Gállego	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Zuera	6	110	1	9	0	0	0	0	1	9
San Mateo de Gállego	1	40	0	0	0	0	0	0	2	19

Fuente: Datos del número de establecimientos y plazas de las infraestructuras de alojamiento turístico obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>186</sup>

### 5.5.7.2 Centros educativos

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, divididos en 145 centros públicos y 156 centros privados. Los tipos de enseñanzas, además, quedan divididas entre horario diurno y horario nocturno, como se muestra en la siguiente tabla.

En Villanueva de Gállego existen registrados un total de 4 centros educativos, siendo 3 de enseñanza pública y 1 de enseñanza privada. Ambos con modalidad de horario diurno.

En Zuera existen registrados un total de 7 centros de enseñanza, 4 de modalidad pública y 3 de modalidad privada. También con horario diurno.

Por último, en San Mateo de Gállego existen registrados 2 centros de enseñanza de modalidad pública y con horario diurno.

**Tabla 5.5-12: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio.**

		Zaragoza		Villanueva de Gállego		Zuera		San Mateo de Gállego	
2023/2024		Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
Horario diurno	E. Infantil	104	121	2	0	3	2	2	0
	E. Primaria	84	64	1	0	1	2	1	0
	E.S.O	45	60	1	0	1	1	1	0
	Bachillerato	34	32	1	0	1	1	0	0
	Ciclos formativos Grado Medio	19	24	0	1	1	2	0	0
	Ciclos formativos Grado Superior	18	22	0	1	1	0	0	0
	Formación profesional Básica	22	18	0	1	1	1	0	0
	Educación especial	6	5	0	0	0	0	0	0
	Otros programas formativos de FP	3	7	0	0	0	0	0	0
Horario Nocturno	Bachillerato	1		0	0	0	0	0	0
	Ciclos formativos Grado Medio	4		0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de enseñanza obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>187</sup>

<sup>186</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Servicios, comercio, transporte y Turismo. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

<sup>187</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Educación y formación. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

### 5.5.7.3 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 sí 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.

**Tabla 5.5-13: Infraestructura sanitaria en el ámbito de estudio.**

2021	Hospitales	Centros de Salud	Consultorios	Farmacias	Residencias	Centros de día para mayores
Zaragoza	16	32	16	323	103	49
Villanueva de Gállego	0	0	1	2	2	2
Zuera	0	1	1	3	1	1
San Mateo de Gállego	0	0	1	1	2	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de la salud obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>188</sup>

### 5.5.7.4 Infraestructura cultural

Entre las infraestructuras culturales en los municipios del ámbito de estudio, existen bibliotecas (últimos datos registrados en 2018) y centros deportivos (últimos datos registrados 2012).

En el municipio de Zaragoza, existen registrados un total de 60 bibliotecas, dentro de las cuales sólo 2 son de régimen público. Las demás están catalogadas como Central de la CCAA (1), Especializadas (48), Instituciones de enseñanza superior (8) y para grupos específicos de usuarios no especializados (1). 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, comprendidas dentro de las categorías de Complejo deportivo (70), piscina cubierta (26), piscina al aire libre (44) y terreno de juego (31). Para los demás municipios, el número desciende, registrándose en Villanueva de Gállego un total de 7 instalaciones deportivas, en Zuera 21 y en San Mateo del Gállego 5.

**Tabla 5.5-14: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio.**

		Zaragoza	Villanueva de Gállego	Zuera	San Mateo del Gállego
Bibliotecas 2018	Central de la CCAA	1	0	0	0
	Especializadas	48	0	0	0
	Instituciones de Enseñanza superior	8	1	0	0
	Grupos específicos de usuarios (no especializados)	1	0	1	0
	Públicas	2	1	2	1
Instalaciones deportivas 2012	Complejos deportivos	70	1	3	1
	Piscinas cubiertas	26		2	
	Piscinas al aire libre	44		2	1
	Polideportivos cubiertos		1	1	1
	Pistas polideportivas		2	3	1
	Terrenos de juego	31	1	3	1
	Frontones cubiertos			1	
	Otros		2	6	

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de cultura obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST<sup>189</sup>

<sup>188</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Salud. Análisis sociales, justicia, cultura y deporte. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

<sup>189</sup> Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Análisis sociales, justicia, cultura y deporte. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

## 5.5.8 Exposición a riesgos.

En este apartado se identifican los riesgos de catástrofes naturales y/o accidentes graves a los que potencialmente se expone el área del Proyecto, proporcionando la información de base para la evaluación de los efectos esperados sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del Proyecto a dichos riesgos en cumplimiento con los requerimientos del Artículo 35. d) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El ámbito de estudio para este vector ambiental se circunscribe al área del Proyecto, en la que se llevarán a cabo las actividades constructivas y operativas susceptibles a los riesgos naturales y antrópicos propios del territorio en el que se desarrollan.

Las emergencias y catástrofes originadas por causas naturales o derivadas de la acción humana en Aragón se gestionan a través de la *Ley 4/2024, de 28 de junio, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Aragón*.

En ella se establece que el *Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)* es el instrumento organizativo general de anticipación y respuesta a situaciones de emergencia de protección civil en Aragón. Asimismo, se definen planes territoriales de ámbito local que deben estar supeditados al PLATEAR, los cuales incluyen planes comarcales y municipales. Sin embargo, no se han identificado planes comarcales o municipales adscritos a la Comarca Central (o Comarca de Zaragoza en el ámbito del PLATEAR) o al término municipal de Villanueva de Gállego, que corresponden a las demarcaciones territoriales en las que se ubica el área del Proyecto.

Por lo tanto, a efectos de exposición y gestión de riesgos naturales y antrópicos del área del Proyecto, el PLATEAR se considera la principal fuente de información para este EsIA.

El presente PLATEAR es de 2014<sup>190</sup>, habiendo sido redactado en el marco de la anterior *Ley 30/2002, de 17 de diciembre, de Protección Civil y Atención de Emergencias de Aragón*, reemplazada el 12 de julio de 2024 por la presente Ley 4/2024, de 28 de junio. El PLATEAR incluye un Catálogo de Riesgos que afectan al territorio aragonés, e incluyen:

- **Riesgos naturales**
  - Riesgo por inundaciones
    - Por avenidas o crecidas de ríos
    - Por rotura de presas
  - Riesgo por incendios forestales
  - Riesgo meteorológico
    - Lluvias
    - Viento
    - Nevadas
    - Aludes
    - Temperaturas extremas
  - Riesgo geológico
    - Deslizamiento de laderas
    - Desprendimientos
    - Hundimientos
  - Riesgo sísmico
- **Riesgos tecnológicos**
  - Riesgo por el transporte de mercancías peligrosas
    - Por carretera
    - Por ferrocarril
    - Por aire
  - Riesgo en las conducciones de transporte de hidrocarburos y electricidad
  - Riesgo por actividades industriales
    - Químico
    - Contaminación
    - Incendio y explosión

<sup>190</sup> Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón.



- Radiológico
- Nuclear
- **Riesgos antrópicos**
  - Riesgo en el transporte civil
    - Por carretera
    - Por ferrocarril
    - Aéreo
  - Riesgo en concentraciones humanas
  - Riesgo en actividades deportivas
  - Riesgo en establecimientos de pública concurrencia
  - Riesgo por fallos en suministros esenciales
    - Agua, gas, electricidad
    - Alimentos y productos básicos
    - Telefonía y comunicaciones
  - Incendios urbanos
  - Derrumbes y colapso de edificaciones
  - Riesgo sanitario
    - Intoxicaciones
    - Epidemias
    - Plagas y contaminación biótica
  - Riesgo por acciones terroristas, delincuencia y actos vandálicos
  - Riesgo bélico

En los siguientes apartados se define la línea base de cada uno de los riesgos para el área del Proyecto.

## 5.5.8.1 Riesgos naturales

### 5.5.8.1.1 Riesgo de inundación

La susceptibilidad de inundación se corresponde como *“la probabilidad de que un terreno que habitualmente no está inundado quede cubierto temporalmente por el agua. Dicha situación de anegamiento irá asociada a la morfología del terreno, característica de los materiales, proximidad a la red hidrográfica y la climatología”*<sup>191</sup>.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR, el área del Proyecto se sitúa sobre zonas de susceptibilidad *“Media”* mayoritariamente, con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración insertándose en zonas de susceptibilidad *“Alta”* asociadas al Río Gállego y sus márgenes.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón<sup>192</sup> (ver *Figura 5.5-20*), estas categorías de susceptibilidad indican:

- El nivel de susceptibilidad alta va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente. Esto implica que son zonas del territorio por los que es probable el flujo de agua en situaciones de precipitaciones elevadas.
- El nivel de susceptibilidad media está asociado a formaciones geomorfológicas relacionadas con el flujo de agua, pero con una datación geológica menos reciente (terrazas de segundo orden), que suelen estar más alejadas del cauce y cuya probabilidad de flujo de agua en avenidas es mucho menor a las zonas de susceptibilidad alta.
- Las zonas de susceptibilidad baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

<sup>191</sup> 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. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

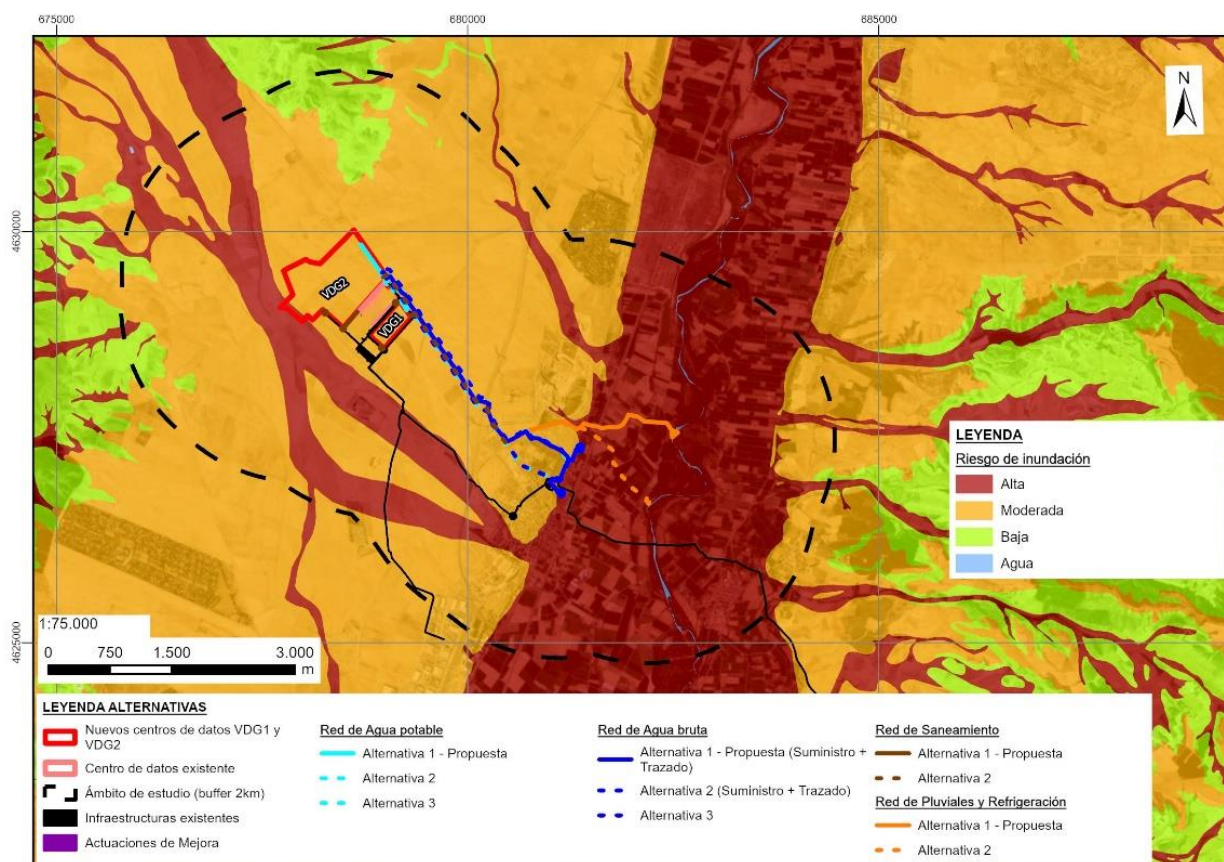
<sup>192</sup> Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

Por otro lado, se evalúa la presencia de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), definidas como “aquellas zonas del territorio para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable (...)”<sup>193</sup>.

Según los datos geográficos del MITERD (ver Figura 5.5-21), se identifica una ARPSI asociada al Río Gállego, denominada *Bajo Gállego* (código oficial ES091\_ARPS\_BGL), adyacente a las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto.

Esta ARPSI se incluye dentro de zonas inundables de probabilidad alta (periodo de retorno de 10 años, T=10), frecuente (T=50), media (T=100) y baja (T=500) (ver Figura 5.5-21) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)<sup>194</sup>, dentro de las cuales se insertan las conducciones y puntos de vertidos de las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto.

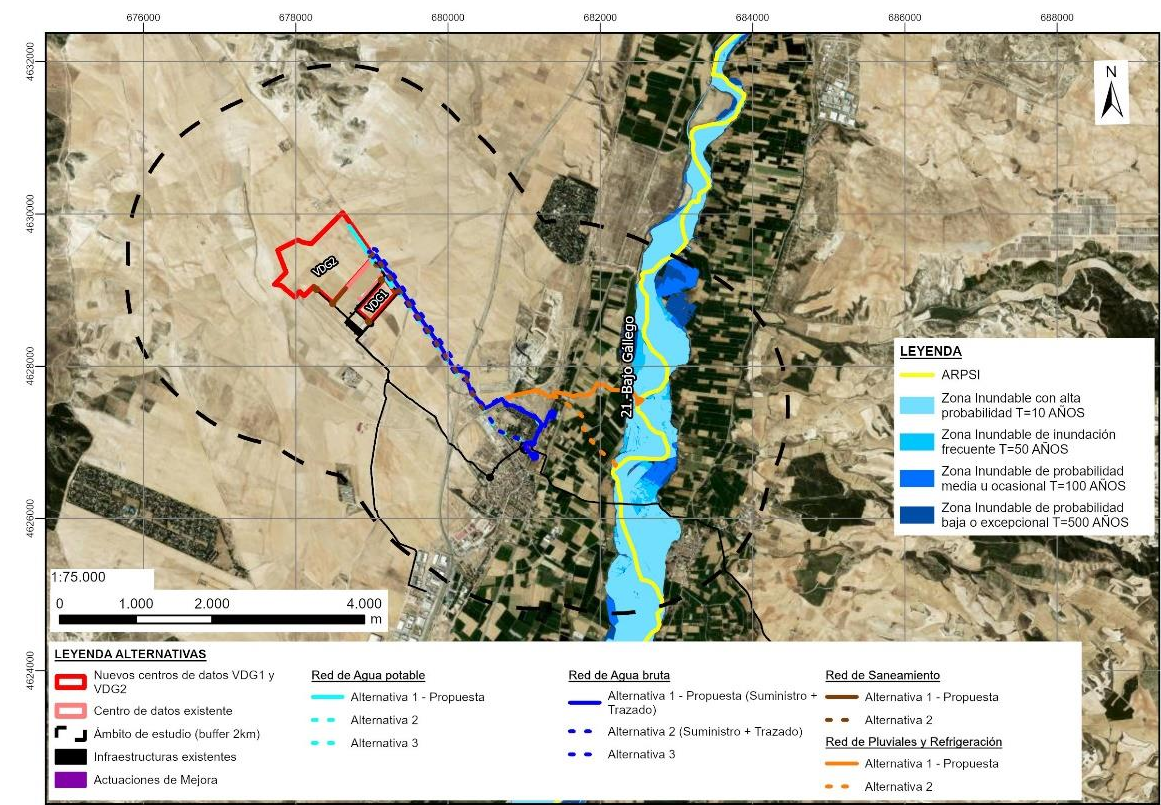
**Figura 5.5-20. Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR. Fuente: AECOM, a partir de datos de ICE Aragón.**



<sup>193</sup> 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)

<sup>194</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

Figura 5.5-21: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI<sup>195</sup> y del SNCZI<sup>196</sup>.



5.5.8.1.2 Riesgo de incendio forestal

La clasificación de las zonas de riesgos de incendio forestal según la peligrosidad y la importancia de protección de la zona fue establecida por la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal<sup>197</sup>.

Según la citada Orden, la CCAA de Aragón se clasifica en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección en 7 tipos de zonas de riesgo de incendio forestal definidos en la Figura 5.5-22.

Figura 5.5-22: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelveo de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio.

Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal	PELIGROSIDAD			
		Bajo	Medio	Alto
IMPORTANCIA DE PROTECCION	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 2
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

<sup>195</sup> 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)

<sup>196</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

<sup>197</sup> Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. (2017). 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 nº199 de 17 de octubre de 2017.

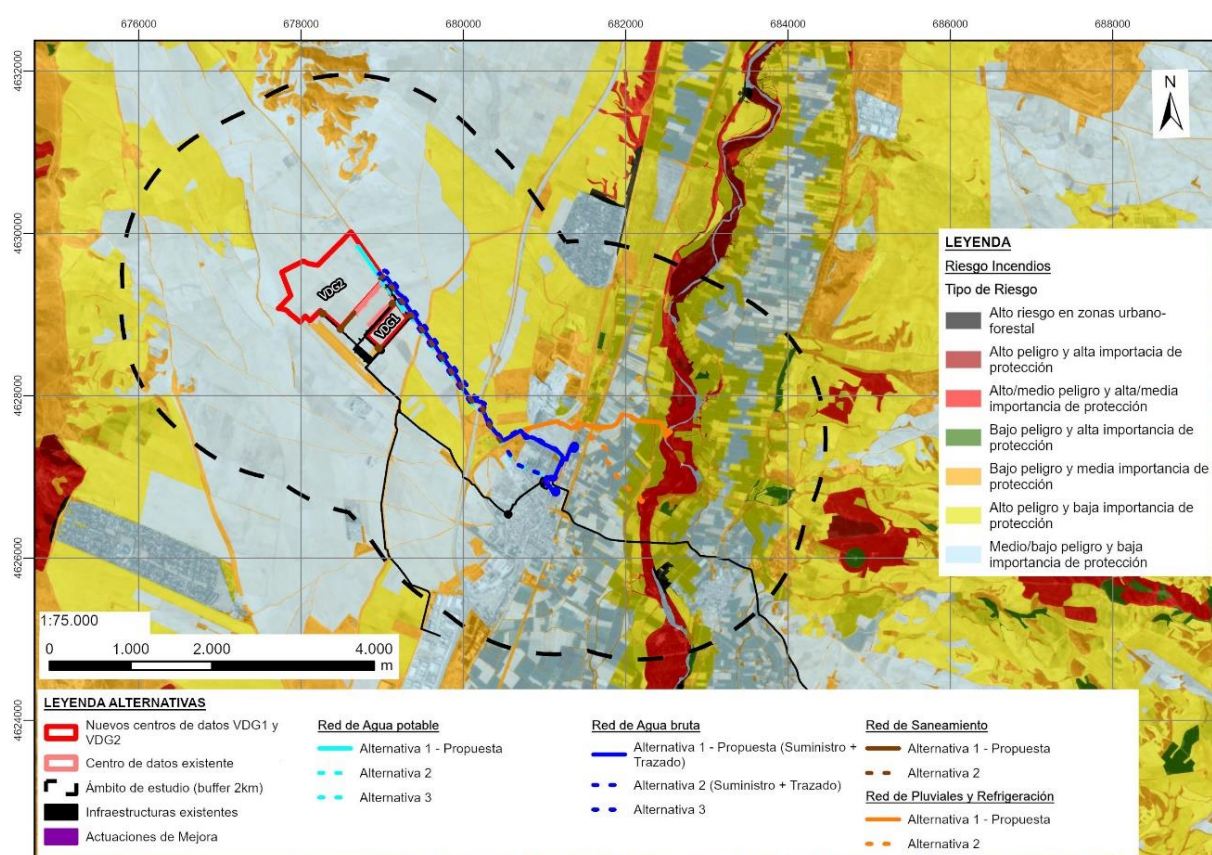


El área del Proyecto interseca zonas de Tipo 7 al este y oeste, zonas de tipo 5 y 6 en su zona central, y una franja de Tipo 3 al este, asociada al Río Gállego (ver *Figura 5.5-23* y Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Incendios Forestales del Anexo VI del PLATEAR)).

A efectos del Artículo 103 de la Ley de Montes<sup>198</sup>, todos aquellos terrenos con clasificación de riesgo de incendios, a excepción del Tipo 7, se declaran *zonas de alto riesgo de incendio forestal* en virtud del tercer resuelto de la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Por lo tanto, la zona central y el extremo oriental del área del Proyecto se encuentra dentro de zona de alto riesgo, concretamente en el ámbito territorial de Montes de Zuera, cuyo Plan de Defensa contra Incendios Forestales (PDIF) se redactó en 2016<sup>199</sup>.

Por lo tanto, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los requerimientos de planificación preventiva ante incendios forestales<sup>200</sup> y la Orden de 20 de febrero de 2015 sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en Aragón para la campaña 2015/2016<sup>201</sup>, prorrogada y complementada por Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero<sup>202</sup>.

**Figura 5.5-23: Clasificación del riesgo de incendio en el ámbito de estudio según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón<sup>203</sup>.**



### 5.5.8.1.3 Riesgos meteorológicos

Incluye lluvias torrenciales, vientos fuertes, nevadas, aludes, temperaturas extremas, nieblas y tormentas.

<sup>198</sup> 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.

<sup>199</sup> Gobierno de Aragón (s.f.). Planificación preventiva ante incendios forestales. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/planificacion-preventiva-ante-incendios-forestales#anchor2> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>200</sup> Gobierno de Aragón (s.f.). Planificación preventiva ante incendios forestales. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/planificacion-preventiva-ante-incendios-forestales#anchor2> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>201</sup> 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.

<sup>202</sup> 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.

<sup>203</sup> Instituto Geográfico Aragón (IGEAR) (2017). Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/inicio?query=incendio&page=1> (último acceso: agosto de 2024).



De ellos, según la zonificación de riesgos del PLATEAR (ver Apartado 4.4 del PLATEAR), son relevantes para el área del Proyecto las lluvias torrenciales, los vientos fuertes, las nevadas leves, las temperaturas extremas, las nieblas densas y las tormentas.

#### 5.5.8.1.3.1 Lluvias torrenciales

Se refiere a episodios de lluvia intensa capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### 5.5.8.1.3.2 Vientos fuertes

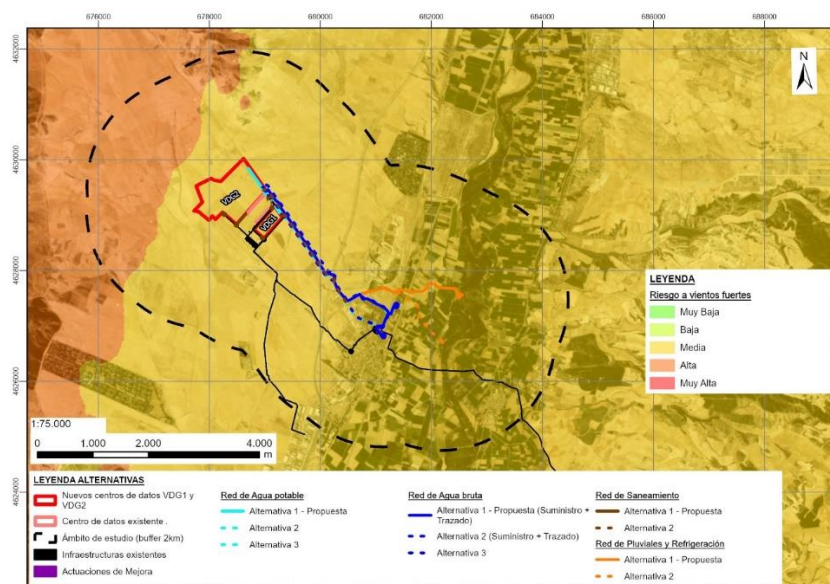
Episodios de vientos fuertes capaces de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés, especialmente en el valle del Ebro (Capítulo 4 del PLATEAR).

Entre los riesgos naturales principales causantes de importantes daños materiales y personales en España y la CCAA de Aragón se encuentran los vientos fuertes resultantes de rachas de alta intensidad y corta duración<sup>204</sup>. De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Vientos en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-24) y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Vientos Fuertes del Anexo VI del PLATEAR), el área del Proyecto se sitúa enteramente en el área de susceptibilidad “Media”.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón<sup>205</sup>, estas categorías de susceptibilidad indican que las zonas de susceptibilidad:

- Muy alta - se corresponden a lugares en los que es muy probable que se produzcan vientos superiores a 120 km/h.
- Alta - son zonas donde la probabilidad es alta para vientos entre 100 y 120 km/h y por lo tanto menos habituales los de velocidades superiores.
- Media - son zonas con probabilidad alta de velocidad de entre 80 y 100 km /h.
- Baja o muy baja son zona con muy poca probabilidad de velocidades altas.:

**Figura 5.5-24: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de vientos fuertes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón<sup>206</sup>.**



<sup>204</sup> 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. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>205</sup> 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. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>206</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Colapsos (incluye Dolinas). Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

#### 5.5.8.1.3.3 *Nevadas leves*

Situaciones de emergencia por acumulación extraordinaria en zonas donde nieva habitualmente o acumulación de cualquier grosor en zonas no habituales (Anexo VIII del PLATEAR), considerándose el área del Proyecto zona no habitual, por lo que una nevada de cualquier grosor activaría este riesgo (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### 5.5.8.1.3.4 *Las temperaturas extremas: olas de frío*

Se refiere al descenso prolongado y muy significativo de las temperaturas en época invernal a causa de la entrada y estancamiento de aire polar continental seco (siberiano) que crea condiciones adversas para la salud en distintos grupos de población, sobre todo enfermos cardíacos y ancianos (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### 5.5.8.1.3.5 *Las temperaturas extremas: olas de calor*

Se refiere a la subida prolongada y muy significativa de las temperaturas (por encima de 39 – 42° durante el día y por encima de 20° durante la noche) en época estival a causa de la advección de aire tropical continental seco que crea condiciones adversas para la salud en distintos grupos de población. (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### 5.5.8.1.3.6 *Las nieblas densas*

El riesgo asociado a las nieblas viene provocado por la reducción de la visibilidad y el aumento de las condiciones favorables a la contaminación, creando un ambiente nocivo para la salud (Anexo V del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés con especial atención a la cubeta del Ebro y del bajo Cinca (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### 5.5.8.1.3.7 *Tormentas*

El riesgo asociado a las tormentas está provocado por el aparato eléctrico que las acompaña. Estas pueden generar riesgos de incendios y daños directos a personas o factores ambientales, habiendo en la provincia de Zaragoza una media de 60 días de tormenta al año (Anexo V del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés con especial atención a las células convectivas de Teruel (Capítulo 4 del PLATEAR).

### 5.5.8.1.4 **Riesgos geológicos**

Incluyen deslizamientos, desprendimientos y colapsos. De ellos, según la zonificación de riesgos del PLATEAR (ver Apartado 4.4 del PLATEAR), es relevante para el área del Proyecto los colapsos.

#### 5.5.8.1.4.1 *Riesgo por colapso*

La subsidencia, colapso o hundimiento está caracterizada por una deformación casi vertical o el asentamiento de los materiales terrestres que puede producir hoyos circulares en la superficie, denominados dolinas, o patrones lineales o irregulares. La subsidencia natural está asociada normalmente a la disolución de rocas solubles, como yesos o calizas, mientras que la subsidencia inducida por el hombre puede producirse por la explotación de acuíferos en el subsuelo; por el derrumbe de suelo y roca en cavidades subterráneas como las dejadas por excavaciones mineras y por el drenaje de humedales.<sup>207</sup>

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Colapso en el territorio de Aragón (ver *Figura 5.5-25*) y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Hundimientos del Anexo VI del PLATEAR), el área del Proyecto se sitúa sobre zonas de susceptibilidad “*Media*” mayoritariamente, con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración insertándose en las zonas de susceptibilidad “*Alta*” asociadas al Río Gállego y sus márgenes.

Asimismo, se identifican dolinas en la zona central y suroriental del ámbito de estudio (ver *Figura 5.5-25*), las cuales se consideran una manifestación superficial de procesos de disolución subyacentes en las inmediaciones del Proyecto.

El área del Proyecto se sitúa sobre zonas de susceptibilidad Media mayoritariamente, con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración insertándose en las zonas de susceptibilidad Alta asociadas al Río Gállego y sus márgenes.

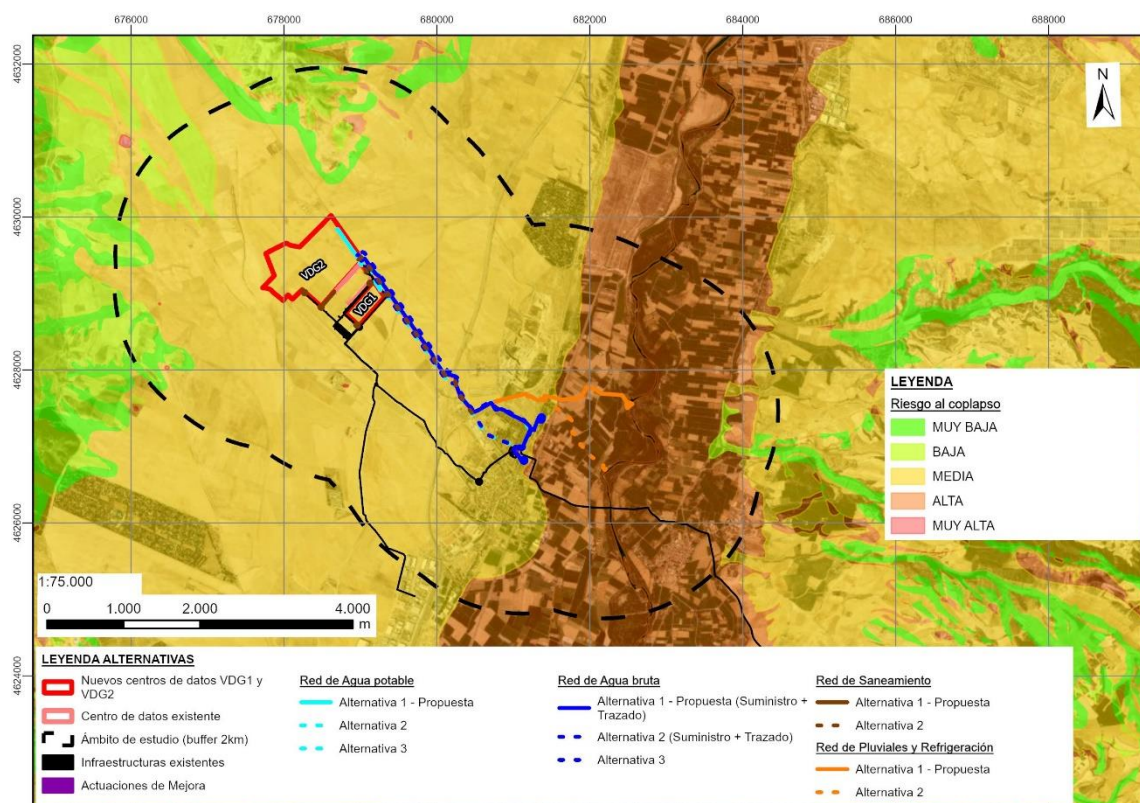
<sup>207</sup> Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón<sup>208</sup>, estas categorías de susceptibilidad indican:

- **Muy alta:** Indica que entesta zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.
- **Alta:** Sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- **Media:** Corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.
- **Baja:** Se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.
- **Muy baja:** Se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos.

Según la evaluación de vulnerabilidad antes los riesgos del PLATEAR (Anexo VII del PLATEAR), el término municipal de Villanueva de Gállego se considera especialmente expuesto a los riesgos por colapsos.

**Figura 5.5-25: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Colapsos (incluye Dolinas) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón<sup>209</sup>.**



#### 5.5.8.1.4.2 Riesgo de deslizamientos de ladera

Se entiende como movimiento de ladera el movimiento de una masa de roca, suelo o derrubios, de una ladera en sentido descendente, excluyendo la erosión, la subsidencia y el hundimiento kárstico, y pueden ser producidos por factores naturales o humanos<sup>210</sup>.

<sup>208</sup> 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. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>209</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Colapsos (incluye Dolinas). Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>210</sup> 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. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

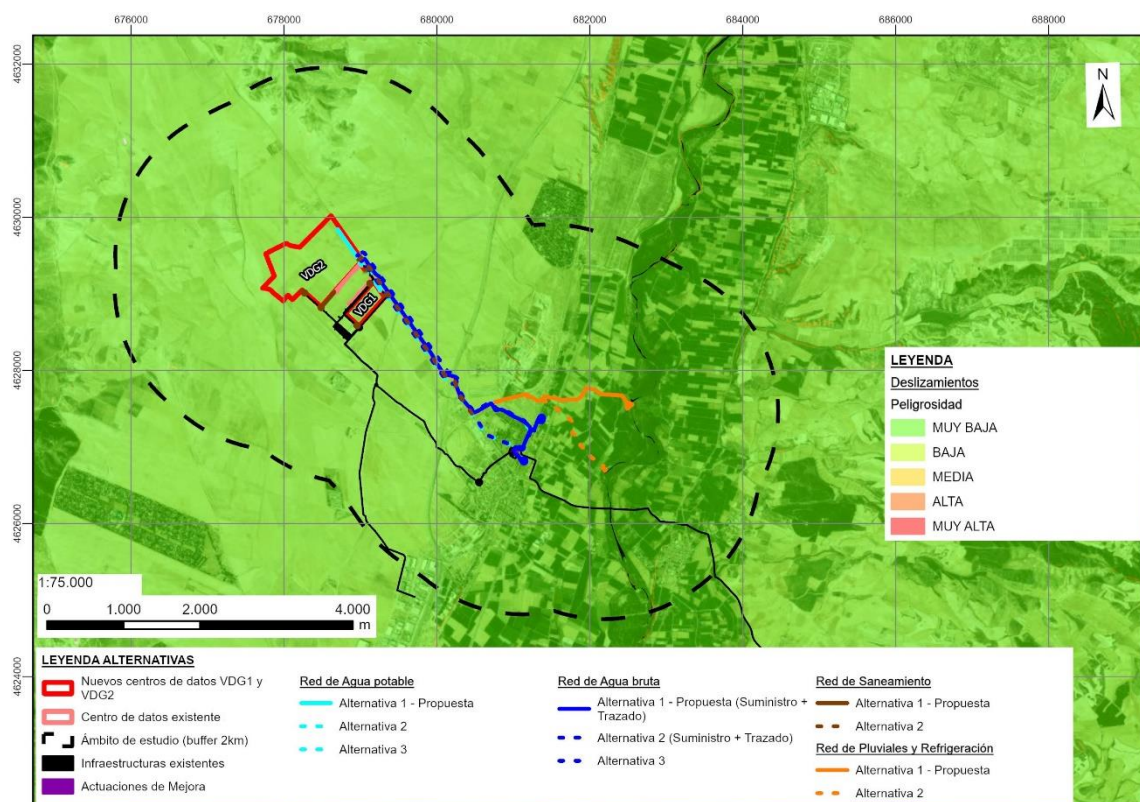


De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Deslizamiento en el territorio de Aragón (ver *Figura 5.5-26*) y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Deslizamiento del Anexo VI del PLATEAR, el área del Proyecto se sitúa sobre zonas de susceptibilidad “Muy Baja”.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón<sup>211</sup>, las categorías de susceptibilidad indican:

- **Muy alta:** Indica que entesta zonas la probabilidad de deslizamiento es muy alta y va asociada a zonas en las cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares. También se incluyen terrenos clasificados como suelos con pendientes superiores a 60° o pendientes entre 45° y 60° en zonas con intensidad de precipitación alta.
- **Alta:** Sin existir indicios claros, son zonas en las que los materiales se corresponden con rocas altamente fisuradas y pendientes superiores a 60°. También se incluyen suelos en zonas de alta intensidad de precipitación y pendientes entre 30° y 45° y suelos en zonas de baja intensidad de precipitación y pendientes entre 45° y 60°..
- **Media:** Corresponde a suelos con pendientes entre 10° y 30° y altas precipitaciones, y pendientes de 30 a 45° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 45 y 60° y baja fracturación con pendientes mayores de 60°.
- **Baja:** Se Corresponde a suelos con pendientes inferiores a 10° y altas precipitaciones y pendientes de 10° a 30° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 30° y 45° y baja fracturación con pendientes entre 45° y 60°.
- **Muy baja:** Se corresponde en general con pendientes inferiores a 30° en el caso de rocas, o entre 30° y 45° y baja fracturación. También se incluyen suelos con pendiente inferior a 10° e intensidad de precipitación baja.

**Figura 5.5-26: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de Deslizamientos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón<sup>212</sup>.**



<sup>211</sup> 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. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>212</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Deslizamientos. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).



#### 5.5.8.1.4.3 Riesgos de desprendimientos

Se refieren a vuelcos o desplomes de rocas que saltan o ruedan por las laderas hasta el pie del talud. Suelen comprometer a una escasa cantidad de terreno (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen núcleos urbanos situados a pie de escarpes (Capítulo 4 del PLATEAR), de lo que se infiere que el área del Proyecto está ubicada en una zona donde este riesgo es poco probable por la ausencia de pendientes adyacentes.

#### 5.5.8.1.5 Riesgo de sismicidad

En la CCAA de Aragón se concentran los seísmos en torno a la cordillera Pirenaica, la cual actúa de punto de contacto entre la placa ibérica y la euroasiática. No obstante, el riesgo se considera en general bajo, con temblores frecuentes, pero de una magnitud e intensidad insuficiente como para resultar destructores, incluso pasando desapercibidos para la población en la mayoría de los casos.<sup>213</sup>

De acuerdo al mapa de peligrosidad sísmica de España<sup>214</sup> y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Sismos del Anexo VI del PLATEAR, el ámbito de estudio en su totalidad y, por lo tanto, el área del Proyecto se encuentra dentro de una zona de aceleración sísmica inferior a 0,040 g, que se corresponde con el rango de valores más bajo que encontramos en el conjunto de España.

Los registros de información sísmica del IGN muestran que no existen eventos sísmicos observados en el ámbito de estudio (ver *Figura 5.5-27*), aunque se han registrado terremotos dentro y en las inmediaciones del término municipal de Villanueva de Gállego, por ejemplo, el evento nº *es2020wkewj*, de magnitud 1,6 mbLg<sup>215</sup>, de noviembre de 2020<sup>216</sup>.

<sup>213</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en:

[https://idearagon.aragon.es/atlas\\_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad](https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad) (último acceso: agosto de 2024).

<sup>213</sup> Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en:

[https://idearagon.aragon.es/atlas\\_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad](https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad) (último acceso: agosto de 2024).

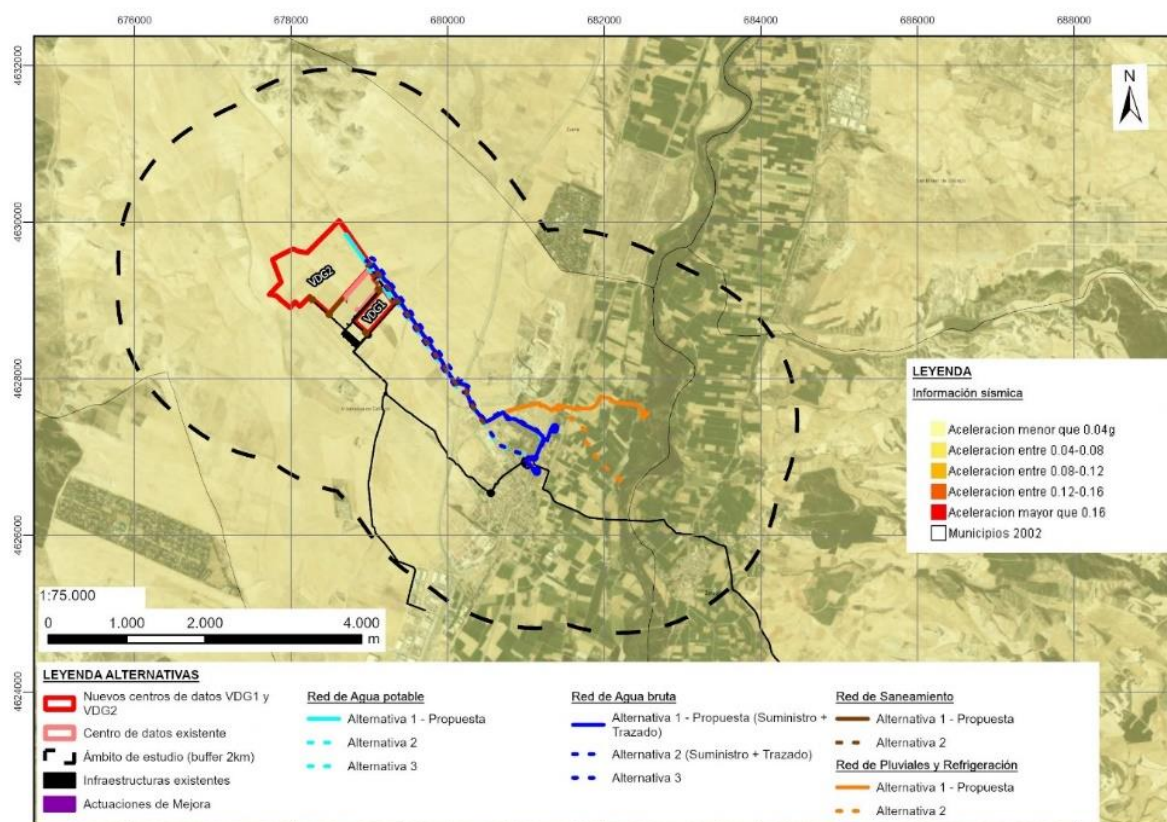
<sup>214</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Peligrosidad Sísmica de España 2016 (Anejo Nacional UNE-EN 1998 y borrador NCSR-23). Cálculo de los valores de peligrosidad sísmica en España-NCSR-23. Disponible en:

<https://www.ign.es/web/ign/portal/sis-peligrosidad-sismica> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>215</sup> Magnitud a partir de la amplitud de la fase Lg (López, 2008). Utilizada para terremotos ocurridos a partir de marzo de 2002. Esta fórmula de magnitud ha sido referida a la fórmula de magnitud local de Richter, de manera que para un periodo de 1 segundo ambas escalas coinciden a una distancia de referencia de 100 kilómetros. La expresión matemática de esta magnitud viene dada por:  $mbLg(L) = \log(A/T) + 1.17 \log R + 0.0012R + 0.67$ . Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Descripción del tipo de Magnitud. Disponible en: <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/SIS-Tipo-Magnitud.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

<sup>216</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2020). Información del terremoto *es2020wkewj*. Cálculo de los valores de peligrosidad sísmica en España-NCSR-23. Disponible en: <https://www.ign.es/web/ign/portal/sis-catalogo-terremotos/-/catalogo-terremotos/detailTerremoto?evid=es2020wkewj> (último acceso: agosto de 2024).

**Figura 5.5-27: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN<sup>217</sup>.**



## 5.5.8.2 Riesgos tecnológicos

### 5.5.8.2.1 Riesgo por el transporte de mercancías peligrosas

Se refiere a riesgos de accidente de tráfico -incluyendo vuelco- que tenga o pueda tener como consecuencia la fuga, vertido, incendio o explosión de sustancias peligrosas (Anexo VIII del PLATEAR) por su transporte por carretera, por ferrocarril o aéreo.

Las zonas principales de riesgo por transporte de mercancías peligrosas por carretera incluyen la Autovía Mudéjar A-23 (Capítulo 4 del PLATEAR), la cual cruza con el área del Proyecto (ver *Apartado 5.5.5*). El Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Transporte de Mercancías Peligrosas del Anexo VI del PLATEAR muestra la Autovía A-23 como una de las principales rutas de transporte de mercancías por carretera, con una estimación de 250.000 Tm/año – 400.000 Tm/año.

De las zonas principales de riesgo definidas en el PLATEAR para transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril o transporte aéreo no se incluye ningún elemento presente en torno al área del Proyecto. Sin embargo, el Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Transporte de Mercancías Peligrosas del Anexo VI del PLATEAR muestra que la ruta ferroviaria intersecada por el área del Proyecto (ver *Apartado 5.5.5*) soporta un flujo de mercancías peligrosas de 25.000 Tm/año – 100.000 Tm/año.

### 5.5.8.2.2 Riesgo en las conducciones de transporte de hidrocarburos

Se refiere a riesgos de accidente por fugas y derrames en conducciones de gas inflamable o hidrocarburos por pinchazos de excavadoras, roturas de válvulas, sobrepresiones, etc. (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo incluyen cualquier lugar del trazado de la red de Gasoductos (Capítulo 4 del PLATEAR), cruzándose el área del Proyecto con la red de Serrablo – Zaragoza (ver *Apartado 5.5.5* y Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Accidente en Conducciones de Hidrocarburos del Anexo VI del PLATEAR).

<sup>217</sup> Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Web map service (WMS) de información sísmica. Disponible en: <https://www.ign.es/web/ide-area-nodo-ide-ign> (último acceso: agosto de 2024).

Según la evaluación de vulnerabilidad antes los riesgos del PLATEAR (Anexo VII del PLATEAR), el término municipal de Villanueva de Gállego se considera especialmente expuesto a los riesgos por accidentes en gaseoductos al discurrir por su territorio la red de Serrablo – Zaragoza.

#### **5.5.8.2.3 Riesgo en las conducciones de transporte de electricidad**

Se refiere a riesgos de Incendios en subestaciones, contactos eléctricos y graves cortocircuitos por sobretensión, descargas de rayos y/o caída del tendido por mal estado o inclemencias meteorológicas (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo incluyen cualquier lugar de la red eléctrica y subestaciones eléctricas (Capítulo 4 del PLATEAR), cruzándose el área del Proyecto con redes de alta tensión (ver *Apartado 5.5.5*).

#### **5.5.8.2.4 Riesgo por actividades industriales**

Incluye riesgos químicos, de contaminación e incendio y explosión causado por la fuga de gas o derrame líquido con generación de nube tóxica y/o inflamable. Sin embargo, no se identifican instalaciones que puedan dar lugar a este tipo de riesgo en el término municipal de Villanueva de Gállego, según la zonificación del riesgo del Capítulo 4 del PLATEAR y del Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Accidentes en la Industria Química del Anexo VI del PLATEAR.

#### **5.5.8.2.5 Radiológico**

Incluye accidentes en instalaciones radiactivas, averías de aparatos del sector industrial, médico o de investigación que emiten radiaciones, contaminación por robo y/o abandono de material radiactivo, explosión intencionada de una bomba sucia y contaminación por caída de un ingenio espacial con fuentes radiactivas (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo incluyen varias comarcas y municipios aragoneses entre los que se encuentra Villanueva de Gállego (Capítulo 4 del PLATEAR) por la presencia de una instalación radioactiva, según el Anexo VIII del PLATEAR, la cual parece referirse a la autorizada bajo licencia *IRA/2829* según el Mapa de Susceptibilidad al Riesgo Radiológico y Nuclear del Anexo VI del PLATEAR, cuyo riesgo de radiación se limita al interior de las instalaciones según el mapa, en contraposición a otras instalaciones de la CCAA con riesgo interior y exterior.

#### **5.5.8.2.6 Nuclear**

Se refiere a accidentes en centrales nucleares que activarán de inmediato el Plan de Emergencia Nuclear correspondiente, PENTA (Plan de emergencia nuclear exterior de las centrales nucleares de Ascó y Vandellós, Tarragona) en el caso de Aragón (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen los municipios afectados por el PENTA, entre los que no se encuentra Villanueva de Gállego (Capítulo 4 del PLATEAR).

### **5.5.8.3 Riesgos antrópicos**

#### **5.5.8.3.1 Riesgo en el transporte civil**

Incluye accidentes de tráfico rodado (autocares, autobuses, etc.), descarrilamientos, choques o arrollamientos de ferrocarril y accidentes aéreos (Anexo VIII del PLATEAR).

Según la zonificación de riesgos del Capítulo 4 del PLATEAR (Apartado 4.4), este riesgo afectaría a la red viaria de toda la CCAA, con especial relevancia de puntos negros y túneles, a la red ferroviaria convencional, y a los aeropuertos de Zaragoza, Huesca y Teruel.

No obstante, en el Anexo VIII del PLATEAR se contempla los riesgos de accidentes aéreos por avionetas que pudieran desprenderse sobre núcleos urbanos, así como impactos ente aeronaves, apoderamiento ilícito u otro evento similar en el ámbito de aeropuertos y también de aeródromos.

Por lo tanto, los riesgos asociados a accidentes en transporte civil en el ámbito de estudio se circunscriben a tráfico rodado, por la presencia de carreteras convencionales y la autovía A-23 que cruza el área del Proyecto, a tráfico ferroviario, por el cruce con las vías de la red convencional, y a accidentes aéreos por el tráfico de aeronaves asociado al aeródromo de Villanueva de Gállego (ver infraestructuras de comunicación en el *Apartado 5.5.5*).

#### **5.5.8.3.2 Riesgo en concentraciones humanas**

Se refiere a actuaciones masivas desordenadas de individuos en las que no existen motivos aparentes que las justifiquen y en las que los factores desencadenantes son las características intrínsecas de la multitud y la carencia

o ambigüedad de las normas, pudiendo desencadenarse la emergencia en recintos abiertos o cerrados (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en cualquier punto del territorio que convoque multitudes, por ejemplo, festejos locales (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### **5.5.8.3.3 Riesgo en actividades deportivas**

Se refiere a accidentes en la montaña de excursionistas, espeleólogos, montañeros, practicantes de deportes de riesgo, colapsos muy graves durante la práctica deportiva que requieren estabilización y traslado muy urgente, accidentes con múltiples afectados durante la celebración de competiciones deportivas en recintos cerrados o circuitos (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en grandes eventos deportivos, áreas de escalada, barrancos y alta montaña (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### **5.5.8.3.4 Riesgo en establecimientos de pública concurrencia**

Se refiere a incendios, explosiones, derrumbamientos, en centros públicos (cuarteles, centros penitenciarios, residencias de ancianos, centros docentes, centros hospitalarios, centros comerciales, espacios recreativos, etc.) que puedan causar situaciones de pánico (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en espacios públicos y/o colectivos, como hospitales, centros penitenciarios, cuarteles, residencias de ancianos, garajes, aparcamientos, administraciones, centros docentes, centros deportivos, centros comerciales y/o recreativos, viviendas (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### **5.5.8.3.5 Riesgo por fallos en suministros esenciales**

Se refiere a carencias severas en el suministro de agua o alimentos para consumo humano y/o agroindustrial, deficiencias graves en el suministro de electricidad, de gas o combustibles para los hogares, las industrias y/o los comercios, anomalías en los transportes públicos a causa de accidentes en puntos clave de acceso a las poblaciones generando el aislamiento de las mismas, o fallos masivos de las redes de comunicaciones (Anexo VIII del PLATEAR).

Las zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés, con especial incidencia en los núcleos más poblados (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### **5.5.8.3.6 Incendios urbanos**

Se refiere a incendios –con o sin explosiones– de edificios particulares ubicados en cascos urbanos, edificios públicos, patrimonio histórico (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en núcleos urbanos y urbanizaciones en interfaz urbano-forestal (Capítulo 4 del PLATEAR), entre los que se considera incluidos el núcleo urbano de Villanueva de Gállego, por el que transita parcialmente el área del Proyecto.

#### **5.5.8.3.7 Derrumbes y colapso de edificaciones**

Se refiere a desplomes de edificaciones por deterioro estructural o inducida por otros riesgos (sismos, deslizamiento o hundimiento del terreno, incendios, explosiones, etc.) (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR), especialmente las zonas sujetas a otros riesgos como hundimientos o incendios, a los cuales es susceptible el área del Proyecto (ver riesgos de incendios y colapsos en este *Apartado 5.5.6*).

#### **5.5.8.3.8 Riesgo sanitario**

Incluye (Anexo VIII del PLATEAR):

- Intoxicaciones o toxiinfecciones alimentarias, alimentos en mal estado, mal conservados y/o contaminados) en restaurantes, comedores escolares, residencias, festejos populares, celebraciones particulares, etc. que pueden afectar a un número importante de personas, y afectan especialmente la salud de personas mayores y niños. Intoxicaciones por emisiones no controladas y/o escapes de gases tóxicos a la atmósfera (p. ej. escapes de cloro en plantas potabilizadoras o piscinas) que pueden afectar a un número importante de personas de manera importante y en un corto periodo de tiempo.



- Epidemias puntuales y/o brotes epidémicos, con diferentes vectores de transmisión especialmente a través del agua, el aire y/o el contacto personal, entre los que pueden destacarse hepatitis, infecciones meningocócicas, meningitis, legionelosis, etc. que pueden afectar a un número muy importante de personas, especialmente a aquellas con un nivel de salud más precario, y por ello de especial riesgo de contagio.
- Riesgos sanitarios por plagas, como picaduras, contaminación alimentaria, transmisión de enfermedades a través de garrapatas, mosca negra, mosquitos, avispas, abejas, cucarachas, chinches, ratas, etc., daños económicos y/o estructurales provocados por termitas, hormigas.

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en todo el territorio aragonés, especialmente en zonas de mayor densidad de población (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### **5.5.8.3.9 Riesgo por acciones terroristas, delincuencia y actos vandálicos**

Incluye actos de terrorismo tales como atentados con explosivo en infraestructuras, y actos de delincuencia y vandalismo, tales como incendios intencionados del mobiliario urbano, violaciones, secuestros, etc. (Anexo VIII del PLATEAR).

Se contempla que el riesgo es susceptible de manifestarse en todo el territorio aragonés, especialmente en zonas de mayor densidad de población (Capítulo 4 del PLATEAR).

#### **5.5.8.3.10 Riesgo bélico**

El riesgo por situaciones bélicas abarca todo el territorio, siendo mayor en las poblaciones que albergan instalaciones militares (Zaragoza, Jaca), así como en las principales infraestructuras de comunicación y abastecimiento. (Anexo V del PLATEAR).

## 6 Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada

En este capítulo se emprende una evaluación y selección de las alternativas del Proyecto descritas en el Capítulo 4 en base a los potenciales efectos sobre los factores medioambientales y socioeconómicos identificados en el diagnóstico territorial y del medio ambiente del *Capítulo 5*.

No se incluyen en el análisis de alternativas las actuaciones requeridas para que las infraestructuras (estaciones de bombeo) se conecten a la red eléctrica, que vienen dadas a su vez por la ubicación de las estaciones de bombeo y los centros de transformación más cercanos. Para estas acometidas eléctricas se ha optado en todo caso por el trazado más corto o sencillo a estaciones o centros de transformación existentes. Tampoco entran a valorarse en este Capítulo las potenciales alternativas de ejecución de las actuaciones requeridas de mejora de las instalaciones municipales (soterramiento de línea, demolición de estructuras y edificios, etc.).

El análisis de alternativas se lleva a cabo de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) y Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. De acuerdo con esta normativa de referencia, se realiza un examen multicriterio de las distintas alternativas que resultan ambientalmente más adecuadas, y que son relevantes y técnicamente viables para el proyecto y sus características específicas.

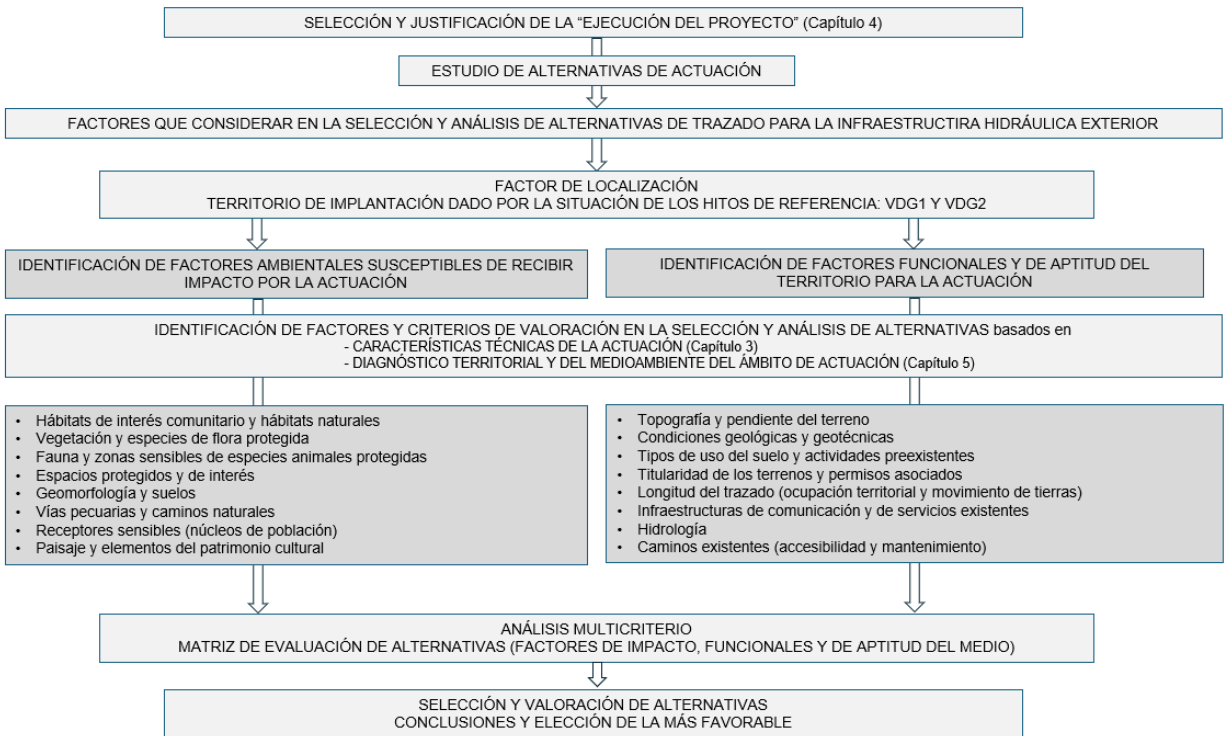
Por lo tanto y de conformidad con esta normativa de referencia, se justifica la proposición de la alternativa ambientalmente más adecuada en función de la comparación de los potenciales efectos medioambientales y sociales de cada solución explorada, considerándose además criterios funcionales y económicos.

### 6.1 Criterios de análisis y selección

La metodología que se propone para la evaluación de alternativas (ver diagrama ilustrativo en la *Figura 6.1-1* se basa en la identificación de factores considerados en la selección, análisis y valoración de alternativas, los cuales vienen determinados por el objeto del Proyecto y por las características técnicas de la actuación y del ámbito donde se ubica:

- **Factor de localización.** La formulación de las alternativas planteadas queda condicionada al emplazamiento donde se precisa la infraestructura proyectada. Esto es, la localización de las alternativas de trazado para la infraestructura hidráulica se ha planteado en primer término condicionada a los hitos de referencia, representados por: a) la localización de las fuentes de suministro de agua y b) el punto de destino del agua a ser transportada, es decir, los nuevos centros de datos VDG1 y VDG2. Las alternativas de localización de dichos centros de datos se analizan en la EAE del PIGA, así como en sus respectivos EsIA.
- **Factores funcionales y de aptitud del territorio.** En cuanto a la selección de los factores funcionales que se vinculan a la viabilidad técnica del Proyecto y costes económicos asociados a considerar en la selección y análisis de alternativas, estos vienen dados principalmente por las características técnicas de la infraestructura hidráulica proyectada (*Capítulo 3*) y por las características que determinan la aptitud del territorio para acoger la actuación (*Capítulo 5*).
- **Factores de impacto.** En relación con los criterios ambientales empleados en el análisis comparativo y selección de alternativas, incluido aspectos de carácter cultural y social, la selección se ha basado en los potenciales efectos sobre los receptores sensibles identificados en el diagnóstico territorial y del medio ambiente del *Capítulo 5*.

Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas. Fuente: AECOM, 2024



En base a lo expuesto, se han sintetizado los factores y criterios empleados en la selección y evaluación de las alternativas del Proyecto en la *Tabla 6.1-1*.

Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.

MEDIO / FACTOR	VARIABLES CONSIDERADAS	CRITERIO APLICADO EN EL ANÁLISIS
MEDIO FÍSICO / FACTORES DE IMPACTO Y DE APTITUD DEL MEDIO	Topografía (pendiente del terreno)	Pendientes favorables, preferiblemente llanas para reducir afección, evitar grandes movimientos de tierras. Comparativa obtenida mediante vuelo fotogramétrico.
	Hidrología	Evitar o minorar interferencias del trazado con Dominio Público Hidráulico (DPH), zonas de servidumbre y de policía, particularmente a masas de agua superficial de tipo permanente.
	Geología y geotecnia	Características del terreno, suelos y geología, y condiciones en general que faciliten la constructibilidad. Comparativa obtenida a partir de la información disponible ( <i>Capítulo 5</i> ) y campaña geotécnica en el área del Proyecto. El análisis del suelo permite identificar las técnicas y el equipo adecuado, considerando los distintos tipos de suelo, como los arenosos, arcillosos o rocosos, requieren un manejo específico para evitar derrumbes y garantizar la estabilidad de la zanja.
MEDIO BIÓTICO / FACTORES DE IMPACTO	Hábitats de interés comunitario (HIC), vegetación y especies de flora protegida	Evitar afección por coincidencia territorial con HIC, especies de flora protegida, así como con vegetación de interés natural.
	Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Evitar afección por coincidencia territorial a zonas con alta biodiversidad y/o con presencia de especies protegidas o de interés.
	Espacios protegidos y de interés	Evitar afección por coincidencia territorial a espacios protegidos y de interés.

MEDIO / FACTOR	VARIABLES CONSIDERADAS	CRITERIO APLICADO EN EL ANÁLISIS
<b>MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL / FACTORES DE IMPACTO</b>	<b>Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos</b>	Evitar o reducir la ocupación permanente o temporal de dominio público de vías pecuarias y la interferencia con caminos naturales, vías verdes o senderos.
	<b>Paisaje y patrimonio cultural</b>	Evitar afección por coincidencia o colindancia con enclaves protegidos, a paisajes que presenten una calidad alta o a elementos singulares del paisaje.
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO/ FACTORES DE IMPACTO Y DE APTITUD DEL MEDIO</b>	<b>Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)</b>	Evitar o reducir la afección a actividades existentes por coincidencia territorial permanente o temporal. Maximizar el aprovechamiento de caminos existentes y evitar alteración del tipo de usos de suelo preexistente, principalmente de producción e infraestructuras agrícolas, minimizando las actuaciones condicionadas a obtención de permisos y priorizando la menor afectación posible a terrenos de particulares y necesidad de generación servidumbres. Comparativa obtenida a partir de la información disponible ( <i>Capítulo 5</i> ).
	<b>Receptores sensibles, particularmente núcleos poblacionales</b>	Evitar o reducir la distancia a núcleos de población, de cara a evitar o minimizar afecciones a la calidad del aire.
<b>FACTORES FUNCIONALES</b>	<b>Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)</b>	Optar por longitudes de trazado menores, siempre que sea posible, teniendo en cuenta otros factores limitantes, que permitan reducir instalaciones y elementos tales como la longitud de cable, superficie de ocupación territorial, movimientos de tierras, especificaciones hidráulicas, pero primando el aprovechamiento de caminos existentes, que faciliten la accesibilidad y mantenimiento.
	<b>Infraestructuras y servicios públicos existentes</b>	Evitar o reducir afección a infraestructuras y servicios existentes por cruces, proximidad y/o paralelismo, particularmente referidas al dominio de red de carreteras y ferroviario. En la medida de lo posible, se prima en primer lugar el uso de infraestructuras hidráulicas existentes y con capacidad disponible, minimizando la necesidad de desarrollo de infraestructura nueva

## 6.2 Evaluación de alternativas

Para llevar a cabo el análisis multicriterio de valoración y selección de alternativas se ha generado una matriz de evaluación para cada componente de las diferentes infraestructuras hidráulicas (agua potable, agua industrial y descargas de vertidos) que conforman el Proyecto, teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio.

Las alternativas correspondientes a cada infraestructura hidráulica se valoran de manera individual en su respectiva matriz a lo largo de los siguientes apartados, junto con una matriz resumen que sintetiza los resultados de la valoración de todas las alternativas.

Para la valoración de las alternativas, se ha establecido unas categorías de favorabilidad que permitan clasificarlas e identificar las que se consideran ambientalmente más adecuadas. Las categorías se describen en la *Tabla 6.2-1*.

Para la valoración de las alternativas de actuación (*Apartados 6.2.1*) se realiza una justificación razonada de la opción seleccionada en función de los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio, ya que se considera irrelevante evaluar comparativamente las afecciones potenciales sobre los factores medioambientales de la Alternativa 0 o de “*No realización del Proyecto*” al no producirse ninguna actividad en tal escenario.

**Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable. Fuente: AECOM, 2024.**

Símbolo	Valoración de alternativas
DF	<i>Alternativa desfavorable</i> , la alternativa de trazado planteado resulta incompatible; no reúne las condiciones de localización para la actuación desde el punto de vista ambiental, por conllevar impactos residuales inasumibles y/o funcional, por suponer requerimientos técnicos y de diseño no factibles para la consecución del Proyecto y/o de aptitud del medio, como puede ser la presencia de infraestructuras que impongan restricciones difícilmente salvables.



#### Símbolo Valoración de alternativas

FL	<i>Alternativa favorable con limitaciones</i> , la alternativa resulta aceptable o compatible, siempre que se implementen medidas ambientales para la mitigación de impactos. Además, requiere un control riguroso sobre la actuación en términos de diseño, tecnología, materiales, en otros.
MFL	<i>Alternativa más favorable en comparativa</i> , se precisa igualmente la aplicación de medidas de mitigación de impactos (temporalización de los trabajos de construcción en periodos fenológicos sensibles, temporadas reproductoras, etc.), y de diseño técnico específicos (particularmente en cruzamientos con infraestructuras existentes) para llevar a cabo la actuación, pero resulta ser la más apta aunando todos los criterios de impacto, funcionales y de aptitud del medio.

Fuente: AECOM.

## 6.2.1 Evaluación de las Alternativas de actuación (AA)

Las alternativas de actuación (AA) incluyen:

- Alternativa 0 (AA0). “No realización del Proyecto”.
- Alternativa 1 (AA1). “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas para los centros de datos de ADSS en el PITI”.

El Gobierno de Aragón, mediante la DIGA, estima que Expansión ZAZ supondrá beneficios socioeconómicos para la región afectada (ver *Apartado 1.3*) tales como el impulso de la economía regional y la compatibilidad entre competitividad económica y protección de recursos, y contribución al cumplimiento de los objetivos de la EOTA.

La DIGA también indica que Expansión ZAZ conllevará en su conjunto un compromiso de apoyar proyectos en Aragón para ayudar a mejorar la disponibilidad y la calidad del agua mediante la restauración de cuencas hidrográficas y la prestación de servicios de agua potable, saneamiento e higiene en zonas con escasez de agua. Asimismo, se persigue el objetivo de que devolver a la comunidad para el 2030 más agua de la que se utilizará en las operaciones del promotor.

Por lo tanto, la AA0 supondría la pérdida de la oportunidad de implementar las instalaciones previstas para Villanueva de Gállego, en concreto los nuevos centros de datos VDG1 y VDG2, que forman parte de 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.

Sin embargo, la AA1 representa la opción de ejecutar el Proyecto con las características descritas en el *Apartado 3 “Descripción del Proyecto”*, facilitando la realización de dichas oportunidades. Así, entre los criterios para justificar la realización del Proyecto frente a la AA0, se encuentran los siguientes:

- **Criterios socioeconómicos y funcionales:** La AA1 facilita la implementación de las infraestructuras digitales de Expansión ZAZ previstas para Villanueva de Gállego. La Expansión ZAZ ha sido declarada una inversión de interés autonómico, lo que supone beneficios socioeconómicos para la región y contribuye a los objetivos de desarrollo territorial de Aragón. En contraste, la Alternativa 0 impediría la implementación de dichas infraestructuras, resultando en una pérdida de oportunidades para alcanzar los objetivos territoriales.
- **Carácter antrópico del medio:** El área donde se pretende implementar el Proyecto tiene un carácter eminentemente antrópico. Tanto la AA0 como la AA1 no implicarían una variación significativa de este carácter.
- **Efectos previsibles sobre el medio ambiente:** Entre los inconvenientes esperados de esta alternativa se destacan los posibles efectos ambientales derivados de la ocupación del suelo y de las fases de construcción, operación y desmantelamiento del Proyecto, como se identifica en el *Apartado 7* del presente EIA. No obstante, se ha previsto un conjunto de medidas de mitigación encaminadas a paliar estos efectos previsibles sobre el medio ambiente, las cuales se describen en el *Capítulo 10*, para que el Proyecto pueda llevarse a cabo sin que suponga una merma en el estado actual de los ecosistemas fluviales y los objetivos de protección y conservación asociados a las figuras de DPH y RN2000. Asimismo, los estudios hidrológicos realizados en acuerdo con las autoridades ambientales, en concreto, el INAGA y la CHE, para estimar la capacidad de explotación de los recursos hídricos empleados, junto con las medidas de mitigación asociadas al Proyecto y las contribuciones en materia de aguas de la Expansión ZAZ, permiten prever que no se pondrán en peligro los objetivos de las masas de agua potencialmente afectadas para que sigan

evolucionando hacia la consecución de un estado global bueno en el marco del Plan Hidrológico del Ebro<sup>218</sup> (PHE).

- **Evolución del entorno:** La evolución del entorno potencialmente afectado por la Alternativa AA1 se considera similar a la esperada en el escenario de la Alternativa 0. Se mantendría el carácter antrópico de la mayor parte del área afectada y se permitiría el mantenimiento de las áreas naturales en el río Gállego, de acuerdo con sus regímenes de gestión y figuras de protección.
- **Consenso con las autoridades:** La definición del Proyecto ha sido consensuada con las autoridades en materia de aguas (CHE y el equipo municipal de operación y mantenimiento de agua en Villanueva de Gállego). Los posibles riesgos y condicionantes asociados al suministro y vertido de aguas han sido considerados en las fases iniciales del Proyecto, teniendo en cuenta los intereses públicos.

## 6.2.2 Evaluación de las Alternativas de suministro de agua potable (ASP)

Las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP) consideradas en el Proyecto son:

- Alternativa 1 (ASP1). “Suministro de agua potable desde la red municipal de abastecimiento al PITI y construcción de nueva acometida”.
- Alternativa 2 (ASP2): “Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nuevas 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”.

Desde un punto de vista medioambiental, las dos fuentes de suministro diferentes valoradas (municipal y canal de Candevania) presentan la ventaja de utilizar en parte infraestructuras hidráulicas existentes, minimizando los impactos ambientales.

Sin embargo, el suministro vía Canal de Candevania contemplado por la ASP3 se ha descartado durante el diseño del Proyecto por haberse identificado condiciones de calidad inadecuadas para su uso potable y por estar dedicado en la actualidad al suministro de agua para regadío, por lo que su utilización conllevaría un conflicto con los usos presentes. Es por esto que ya no se ha incluido en la Tabla 6.2-2 de valoración.

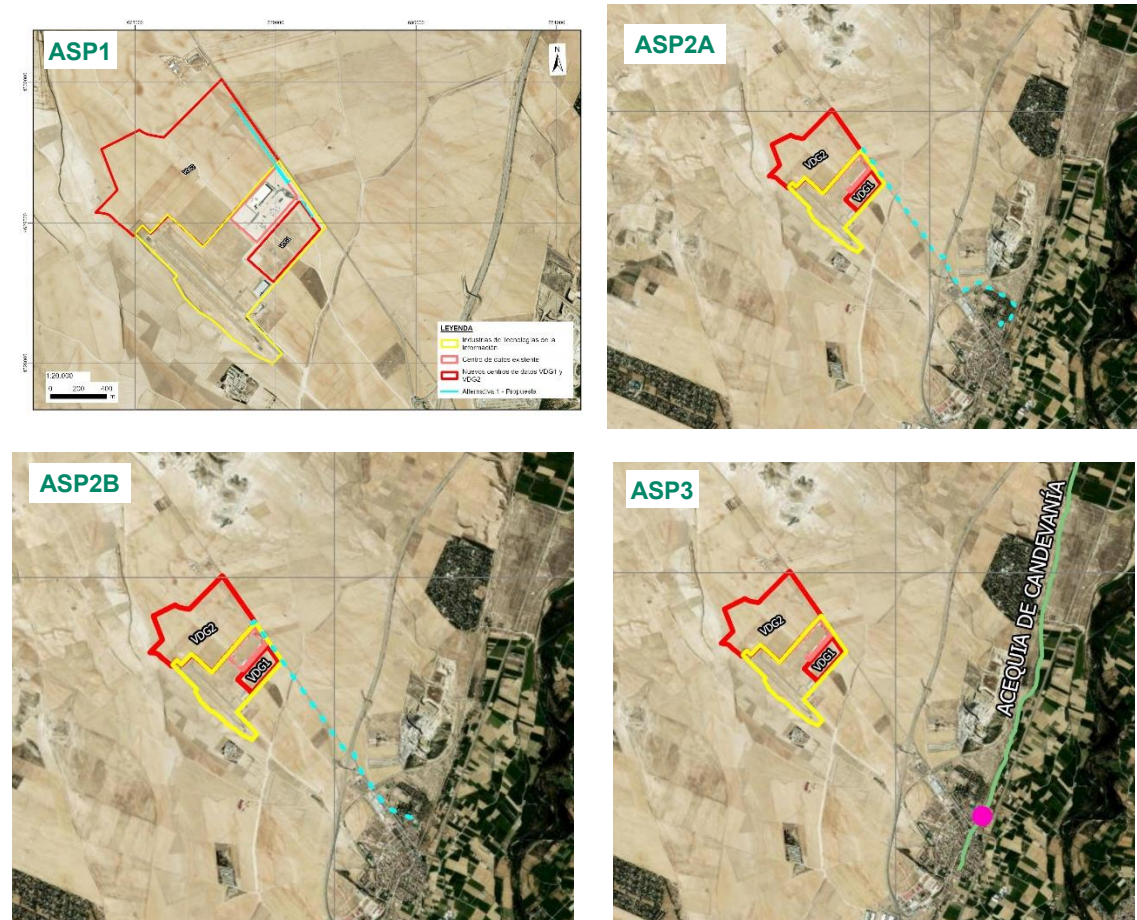
Por su parte, las opciones de las alternativas ASP1 y ASP2, difieren en la longitud del trazado de nueva infraestructura, siendo en el primer caso acometidas de unos pocos metros, frente a la ASP2 con opciones de trazado de alrededor de 5 km de longitud. El movimiento de tierras necesario y los efectos derivados, así como la ocupación temporal y afección sobre otros factores ambientales y sociales son menores en ASP1.

En cualquier caso, la exploración de las alternativas de suministro de agua potable se ha realizado en coordinación y consenso con las instituciones responsables de la gestión de agua en el municipio, según se describe en el *Capítulo 4*, y el empleo de esta fuente de suministro se considera que no supone un riesgo de compromiso de otros usos potables existentes.

En virtud de la disponibilidad actual de agua adecuada para uso potable y de su menor impacto ambiental, se concluye que la ASP1 es la más ventajosa.

<sup>218</sup> Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (2023). Plan Hidrológico del Ebro tercer ciclo (2022-2027).

**Figura 6.2-1: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, 2024**



**Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable (ASP).**

Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			
	ASP1	ASP2A	ASP2B	ASP1	ASP2A	ASP2B	Alternativa seleccionada
Topografía (pendiente del terreno)	Sin efectos significativos por lo reducido de la acometida	El trazado discurre por zonas sin geometría abrupta apreciable		MFL	FL	FL	ASP1
Hidrología	Sin efectos significativos por lo reducido de la acometida	La infraestructura hidráulica intersecaría en su zona más septentrional con el Barranco de la Val		MFL	FL	FL	ASP1
Geología y geotecnia	Aunque depende de los resultados del estudio geotécnico próximo a su ejecución, las características geológicas y de suelos son similares. En todas se requiere apertura de zanjas superficiales que no afectarán a la geología de la zona.			FL	FL	FL	ASP1, ASP2A, ASP2B
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Mínima afección sobre la vegetación y la flora en la ejecución de la acometida. En las prospecciones de campo se ha confirmado que en la zona de ocupación de los trazados no existen hábitats de interés comunitario	Limitada afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, al tratarse de áreas antropizadas. En las prospecciones de campo se ha confirmado que en la zona de ocupación de los trazados no existen hábitats de interés comunitario		MFL	FL	FL	ASP1
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Mínima afección sobre la fauna en la ejecución de la acometida. Se localiza dentro del área crítica para la conservación del cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> ), y el Plan de Conservación de su Hábitat, y dentro de una IBA.	Se localizan dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> ), parte en el área crítica, y el Plan de Conservación de su Hábitat. Durante la prospección de campo se identificaron ejemplares de ganga ibérica en las inmediaciones del PITI, y la mitad septentrional del trazado discurre por una IBA		FL	FL	FL	ASP1
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No hay coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés.	No hay coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés, si bien la ZEC Bajo Gállego se localiza a 1 Km al este de ambas alternativas.		MFL	FL	FL	ASP1
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en la acometida	Potencial efecto adverso sobre la Cañada Real de Huesca por cruce directo		MFL	FL	FL	ASP1
Paisaje y patrimonio cultural	No se identifican potenciales afecciones sobre el paisaje o elementos patrimoniales	Potencial efecto adverso sobre zonas que presentan una fragilidad alta de paisaje durante el desarrollo de las actividades constructivas. No se ha identificado afección directa a ningún elemento patrimonial catalogado		MFL	FL	FL	ASP1
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada	No se identifican potenciales afecciones para la ejecución de la acometida en el PITI.	Potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes durante la construcción, particularmente residenciales, agrarios e infraestructuras, así como con el Coto Deportivo de Caza San Isidro. Limita con la concesión minera de explotación Villanueva,		MFL	FL	FL	ASP1



Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			
	ASP1	ASP2A	ASP2B	ASP1	ASP2A	ASP2B	Alternativa seleccionada
(agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)		pero la afección será limitada discurrendo el trazado por viales existentes.					
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección a núcleos de población	Potencial efecto adverso sobre el núcleo urbano de Villanueva de Gállego		MFL	FL	FL	ASP1
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Los tramos de acometida necesarios se estiman en menos de 500m en el peor caso. La afección es limitada	La longitud del trazado de la se aproxima a los 3,8 Km	La longitud del trazado de la se aproxima a los 4 Km	MFL	FL	FL	ASP1
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	No se identifican potenciales afecciones para la ejecución de la acometida en el PITI.	Potencial efecto adverso sobre infraestructuras viarias existentes por cruce directo y ocupación de las servidumbres durante la fase de construcción. En particular, con la Autovía A-23, carretera nacional N-330 y la carretera comarcal A-1102. Intersecan con la ruta del gasoducto de Serrablo – Zaragoza y con varias líneas eléctricas de alta tensión, requiriéndose por lo tanto de coordinación y autorización de actuaciones en sus zonas de servidumbre		MFL	FL	FL	ASP1

Fuente: AECOM

## 6.2.3 Evaluación de las Alternativas de suministro de agua industrial de proceso (ASI)

Las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso (ASI) incluyen:

- 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, conexión con los dos embalses municipales, nueva estación de bombeo y conducción al PITI”. De nuevo, se valoran las mismas 2 opciones para el trazado.

Desde un punto de vista medioambiental, ambas alternativas presentan la ventaja de maximizar la utilización de infraestructuras hidráulicas municipales existentes y, por lo tanto, de requerir menos desarrollo de nuevas infraestructuras de suministro en comparación a no utilizar en absoluto los recursos existentes. Desde un punto de vista funcional, implica además la mejora sustancial de las infraestructuras municipales, con efectos positivos para la población en aspectos como el soterramiento de líneas eléctricas, eliminación de fibrocemento, mejora de presiones, sistemas automatizados, etc.

No obstante, ambas soluciones contemplan el desarrollo de nuevos pozos que complementen el existente, para asegurar la demanda de agua de proceso.

El suministro de agua industrial para refrigeración es considerado un aspecto crítico para la operación de las instalaciones previstas en la DIGA y, por lo tanto, y en virtud de que los efectos ambientales previsibles son similares entre ASI1 y ASI2, se opta por la solución ASI1 dado que la ASI2 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.

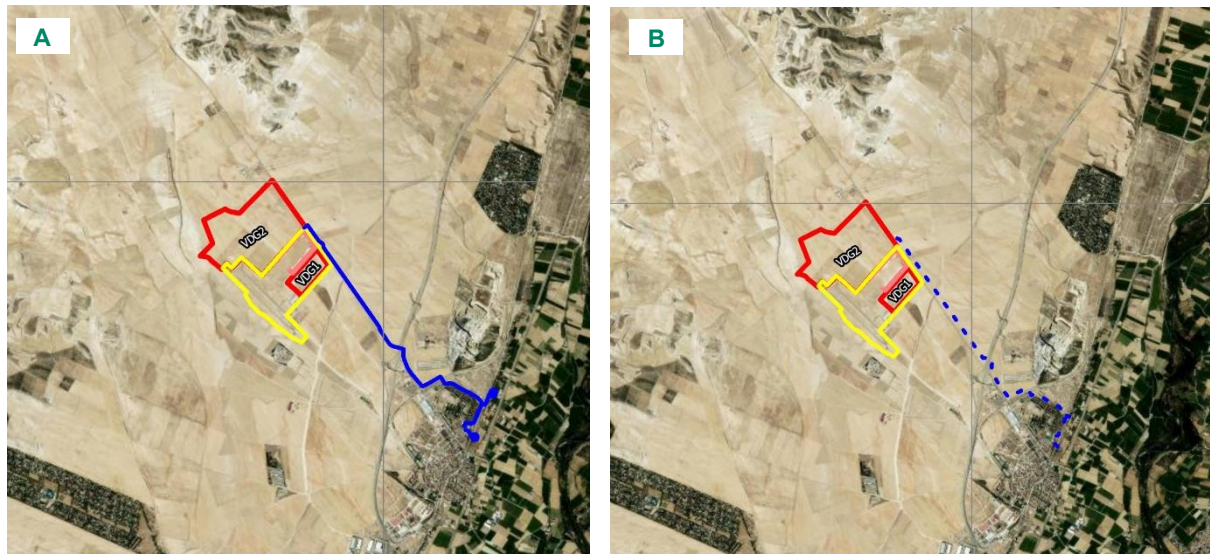
En cuanto al trazado de las nuevas conducciones, las opciones son las mismas se opte por la alternativa ASI1 o por la alternativa ASI2. Es por esto que en la Tabla 6.2-3 se incluye solo la valoración de ambas opciones A y B, Estos trazados son los mismos propuestos para las nuevas tuberías, en caso de requerirse, de la red de agua potable.

Aunque la opción de trazado B presenta una longitud ligeramente menor que la A (5,2 km y 5,5 km, respectivamente), con la consiguiente menor utilización de recursos y movimiento de tierras, supone una mayor afección potencial sobre el paisaje urbano de Villanueva de Gállego, dado que se adentra en el núcleo urbano por la calle de Conde Aranda y la Avenida de Castejón de Valdejasa, mientras que la opción A rodea el núcleo por el norte, por la Avenida de Federico García Lorca.

Así, la opción A supone un menor potencial efecto adverso sobre los usos públicos y residenciales y los receptores sensibles, derivado, entre otros factores, de la menor ocupación del espacio urbano y la generación de ruido durante las actividades constructivas necesarias para desarrollar la infraestructura, afectando de manera menos intensa a los habitantes y a las actividades.

Por tanto, se considera que la opción de trazado A es la alternativa más ventajosa desde una perspectiva medioambiental, social y funcional.

**Figura 6.2-2: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial. Fuente: AECOM, 2024**



**Tabla 6.2-3: Resumen del análisis y valoración de las alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial (ASI).**

Variables consideradas	Análisis de ASI		Valoración		Alternativa seleccionada
	Trazado A (ASI1 ó 2)	Trazado B (ASI1 ó 2)	A	B	
Topografía (pendiente del terreno)	Topografía que por lo general es favorable en ambas alternativas ya que discurre por zonas sin pendientes abruptas o geomorfología compleja.		FL	FL	A, B
Hidrología	La conducción intersecaría en su zona más septentrional con el Barranco de la Val.		FL	FL	A, B
Geología y geotecnia	Aunque los resultados del estudio geotécnico próximo a su ejecución permitan argumentos más concluyentes de cara a la definición de detalle del Proyecto, las características geológicas y de suelos son similares para las 2 alternativas.		FL	FL	A, B
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	No se identifican hábitats de interés comunitario o especies de flora protegida de presencia confirmada en campo. No obstante, ambas requerirían de remoción de vegetación para crear las zanjas e infraestructuras auxiliares, con potencial efectos sobre la vegetación y la flora.		FL	FL	A, B
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Potencial efectos sobre las especies presentes en el ámbito de estudio y sus hábitats. Se localizan dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> ), parte en el área crítica y el Plan de Conservación de su Hábitat. Durante la prospección de campo se identificaron ejemplares de ganga ibérica en las inmediaciones del PITI, y la mitad septentrional del trazado discurre por una IBA.		FL	FL	A, B
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No hay coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés, si bien la ZEC Bajo Gállego se localiza a 1 Km al este de ambas alternativas		FL	FL	A, B
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Potencial efecto adverso sobre la Cañada Real de Huesca por cruce directo. La zona de los nuevos pozos está próxima al trazado del sendero GR-234, que coincide en este tramo con el Sendero Turístico de Aragón <i>Zuera-Gurrea de Gállego</i>		FL	FL	A, B
Paisaje y patrimonio cultural	Potencial efecto adverso sobre zonas que presentan una fragilidad alta de paisaje durante el desarrollo de las actividades constructivas. No se ha identificado afección directa a ningún elemento patrimonial catalogado	Potencial efecto adverso sobre zonas que presentan una fragilidad alta de paisaje durante el desarrollo de las actividades constructivas. No se ha identificado afección directa a ningún elemento patrimonial catalogado. Presenta una potencial mayor afección sobre el paisaje urbano de Villanueva de Gállego durante la fase de construcción, dado que su trazado discurre parcialmente por calles del municipio.	MFL	FL	A
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes durante la construcción, particularmente residenciales, agrarios e infraestructuras, así como con el Coto Deportivo de Caza San Isidro. Limita con la concesión minera de explotación Villanueva, pero la afección será limitada discurriendo el trazado por viales existentes.	Potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes, tanto agrarios, de infraestructuras y urbanos y residenciales, ya que discurre parcialmente por el interior del núcleo urbano de Villanueva de Gállego. Presenta también un potencial efecto adverso sobre el Coto Deportivo de Caza de San Isidro.	MFL	FL	A
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Potencial efecto adverso sobre el núcleo urbano de Villanueva de Gállego. Rodearía al núcleo urbano por las calles Gustavo Adolfo Bécquer y Avenida Federico García Lorca.	Potencial efecto adverso sobre el núcleo urbano de Villanueva de Gállego. En este caso, se estima mayor al adentrarse en el núcleo a través de las calles Conde de Aranda y Avenida de Castejón de Valdejasa	MFL	FL	A



Variables consideradas	Análisis de ASI		Valoración		Alternativa seleccionada
	Trazado A (ASI1 ó 2)	Trazado B (ASI1 ó 2)	A	B	
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	La longitud del trazado es de unos 5,5 km, con el consecuente movimiento de tierras y consumo de recursos, materiales y energéticos para su desarrollo.	La longitud del trazado es de unos 5,2 km, con el consecuente movimiento de tierras y consumo de recursos, materiales y energéticos para su desarrollo.	FL	FL	A, B
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	Potencial efecto adverso sobre infraestructuras viarias existentes por cruce directo y ocupación de las servidumbres durante la fase de construcción. En particular, con la Autovía A-23, carretera nacional N-330 y la carretera comarcal A-1102.  Intersecan con la ruta del gasoducto de Serrablo – Zaragoza y con varias líneas eléctricas de alta tensión, requiriéndose por lo tanto de coordinación y autorización de actuaciones en sus zonas de servidumbre	Potencial efecto adverso sobre infraestructuras viarias existentes por cruce directo y ocupación de las servidumbres durante la fase de construcción. En particular, con la Autovía A-23, carretera nacional N-330 y la carretera comarcal A-1102.  Intersecan con la ruta del gasoducto de Serrablo – Zaragoza y con varias líneas eléctricas de alta tensión, requiriéndose por lo tanto de coordinación y autorización de actuaciones en sus zonas de servidumbre.  Mayor potencial afección a los servicios públicos de Villanueva de Gállego, al atravesar las calles del núcleo urbano	MFL	FL	A

Fuente: AECOM.

## 6.2.4 Evaluación de las Alternativas de vertido de aguas residuales domésticas (AVR)

Las alternativas para las infraestructuras de saneamiento de aguas residuales sanitarias (AVR) consideradas para el Proyecto son las siguientes:

- Alternativa 1 (AVR1). “Vertido a la red de aguas residuales existente del PIT1”
- Alternativa 2 (AVR2). “Construcción de un nuevo colector de saneamiento independiente”

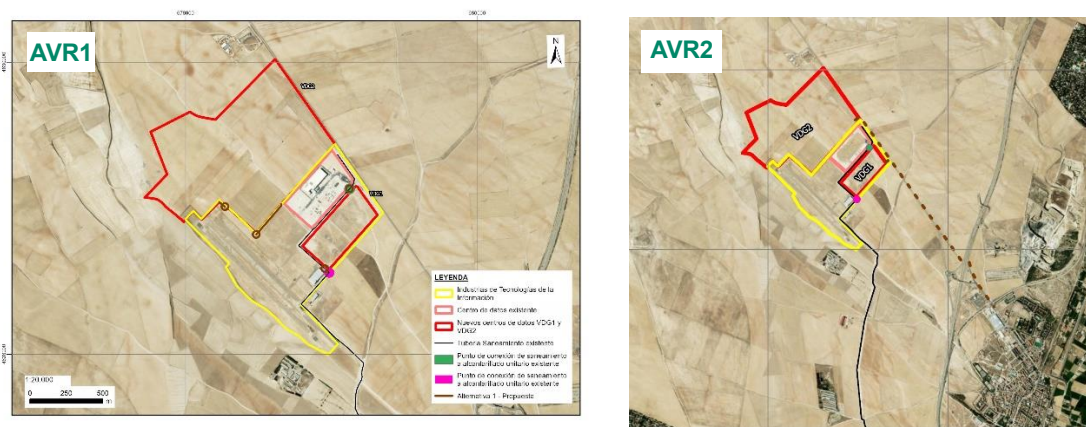
Desde un punto de vista medioambiental, la AVR1 presenta la ventaja de utilizar infraestructuras municipales de saneamiento existentes, en concreto, el saneamiento de aguas residuales del PIT1 y el colector que enlaza con la red municipal, requiriendo por lo tanto de un mínimo desarrollo de nuevas infraestructuras, con la consiguiente evitación de efectos sobre el medio ambiente derivado de las actividades constructivas.

La AVR2 se ha explorado como solución alternativa en caso de que las infraestructuras existentes no se estimasen suficientes para acoger el incremento de demanda de saneamiento para los nuevos centros de datos.

Por lo tanto, en virtud de la disponibilidad actual de infraestructura municipal que minimiza las necesidades constructivas de nuevas infraestructuras, se estima que la AVR1 es la más ventajosa desde una perspectiva medioambiental.

En cualquier caso, la exploración de las alternativas se ha realizado en coordinación y consenso con las instituciones responsables de la gestión de agua en el municipio, según se describe en la introducción de este capítulo, por lo que la AVR1 se considera que no supone un riesgo de comprometer el funcionamiento de la red existente.

**Figura 6.2-3: Alternativas para el vertido de aguas residuales sanitarias. Fuente: AECOM, 2024**



**Tabla 6.2-4: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas residuales sanitarias (AVR).**

Variables consideradas	Análisis de AVR		Valoración		Alternativa seleccionada
	AVR1	AVR2	AVR1	AVR2	
Topografía (pendiente del terreno)	Sin efectos significativos por lo reducido de la acometida	El trazado discurre por zonas sin geometría abrupta apreciable	MFL	FL	AVR1
Hidrología	Sin efectos significativos por lo reducido de la acometida	La conducción intersecaría en su zona más septentrional con el Barranco de la Val.	MFL	FL	AVR1
Geología y geotecnia	Aunque los resultados del estudio geotécnico próximo a su ejecución permitan argumentos más concluyentes de cara a la definición de detalle del Proyecto, las características geológicas y de suelos son similares para las 2 alternativas.		FL	FL	AVR1, AVR2
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Mínima afección sobre la vegetación y la flora en la ejecución de la acometida. En las prospecciones de campo se ha confirmado que en la zona de ocupación de los trazados no existen hábitats de interés comunitario	Limitada afección sobre la vegetación y la flora durante las actividades constructivas para el desarrollo de las conducciones, al tratarse de áreas antropizadas. En las prospecciones de campo se ha confirmado que en la zona de ocupación de los trazados no existen hábitats de interés comunitario	MFL	FL	AVR1
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Mínima afección sobre la fauna en la ejecución de la acometida. Durante la prospección de campo se identificaron ejemplares de ganga ibérica en las inmediaciones del PITI. Se localiza dentro del área crítica para la conservación del cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> ), y el Plan de Conservación de su Hábitat, y dentro de una IBA.	Se localiza dentro del ámbito de aplicación del Régimen de Protección para la conservación del cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> ), parte en el área crítica, y el Plan de Conservación de su Hábitat. Durante la prospección de campo se identificaron ejemplares de ganga ibérica en las inmediaciones del PITI, y la mitad septentrional del trazado discurre por una IBA	FL	FL	AVR1, AVR2
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	No hay coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés	No hay coincidencia territorial ni afección a ningún espacio protegido y/o de interés, si bien la ZEC Bajo Gállego se localiza a unos 1,8 km al este de esta alternativa	FL	FL	AVR1, AVR2
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en la acometida		FL	FL	AVR1, AVR2
Paisaje y patrimonio cultural	No se identifican potenciales afecciones sobre el paisaje o elementos patrimoniales	Potencial efecto adverso sobre zonas que presentan una fragilidad alta de paisaje durante el desarrollo de las actividades constructivas. No se ha identificado afección directa a ningún elemento patrimonial catalogado	MFL	FL	AVR1
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	No se identifican potenciales afecciones para la ejecución de la acometida en el PITI.	Potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes durante la construcción, particularmente, agrarios e infraestructuras, así como con el Coto Deportivo de Caza San Isidro	MFL	FL	AVR1
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección a núcleos de población u otros receptores sensibles	Sin afección a núcleos de población u otros receptores sensibles más que algunas de carácter industrial	MFL	FL	AVR1
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Los tramos de acometida necesarios se estiman en menos de 300m. La afección es limitada	La longitud del trazado de la se aproxima a los 2,7 Km.	MFL	FL	AVR1

Variables consideradas	Análisis de AVR		Valoración		Alternativa seleccionada
	AVR1	AVR2	AVR1	AVR2	
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	No se identifican potenciales afecciones para la ejecución de la acometida en el PITI.	Potencial efecto adverso sobre infraestructuras viarias existentes por cruce directo y ocupación de las servidumbres durante la fase de construcción. En particular, con la Autovía A-23, carretera nacional N-330 y la carretera comarcal A-1102. Intersecan con la ruta del gasoducto de Serrablo – Zaragoza y con varias líneas eléctricas de alta tensión, requiriéndose por lo tanto de coordinación y autorización de actuaciones en sus zonas de servidumbre	MFL	FL	AVR1

Fuente: AECOM.



## 6.2.5 Evaluación de las Alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)

Las alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R) consideradas para el Proyecto son las siguientes:

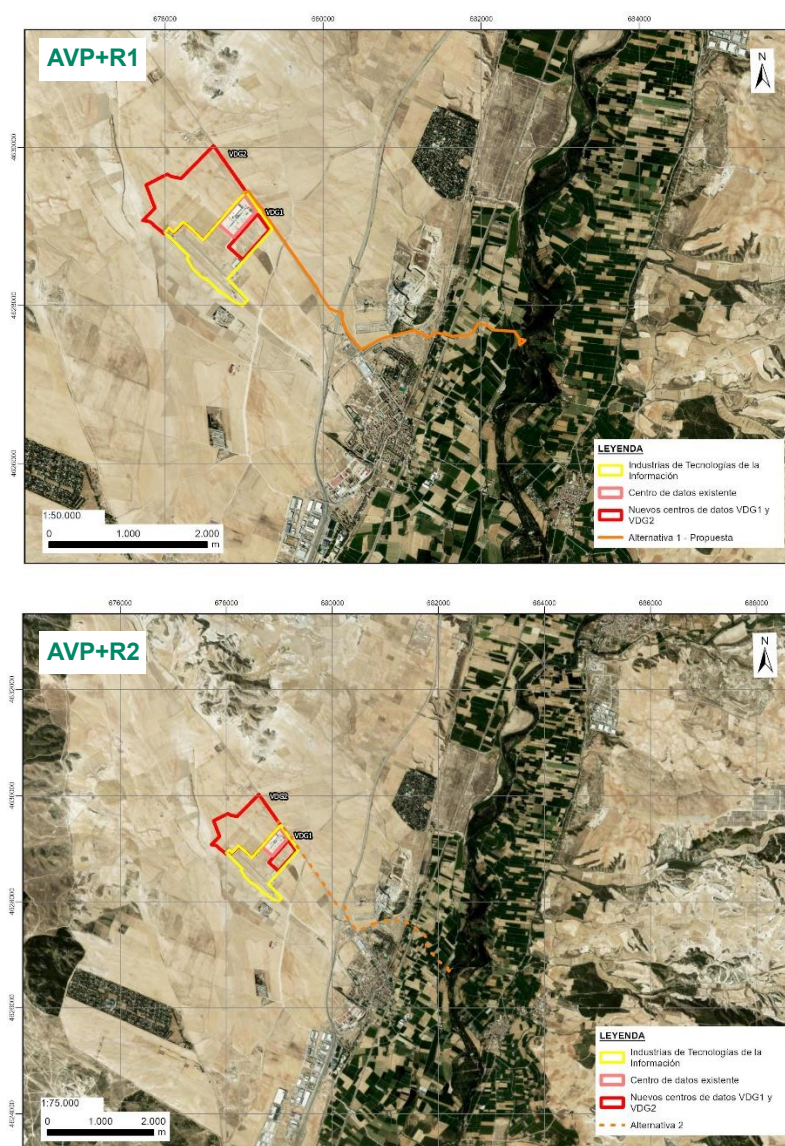
- Alternativa 1 (AVP+R1). “Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 1”.
- Alternativa 2 (AVP+R2). “Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 2”.

La exploración de estas alternativas se ha realizado en coordinación y consenso con las autoridades responsables de la aprobación y condicionamiento de vertidos, en este caso la CHE, y con la organización encargada de la mejora de la red de saneamiento y descarga de pluviales del PITI, SyVA.

Desde el punto de vista ambiental la alternativa AVP+R2 se destaca de forma negativa por una mayor ocupación sobre hábitats de interés comunitario en el punto de vertido. De hecho, la alternativa AVP+R1, mejor desde el inicio por este motivo, ha sido desplazada unos metros al sur en las últimas fases de diseño, precisamente para minimizar estos efectos en la mayor medida posible.

Así, se opta por la solución AVP+R1, según se desprende de la Tabla 6.2-5:

**Figura 6.2-4: Alternativas para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM, 2024**



**Tabla 6.2-5: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R).**

Variables consideradas	Análisis de AVP+R		Valoración		Alternativa seleccionada
	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R1	AVP+R2	
Topografía (pendiente del terreno)	Topografía que por lo general discurre por zonas sin geometría abrupta apreciable, aumentando ligeramente en la zona del cauce del río Gállego.	Topografía que por lo general discurre por zonas sin geometría abrupta apreciable, excepto por la zona correspondiente al cauce del río Gállego, en la que aparecen pendientes pronunciadas.	MFL	FL	AVP+R1
Hidrología	La infraestructura hidráulica intersecaría tanto en la parte más septentrional de su trazado como en el tercio oriental con el Barranco de la Val, llegando hasta el cauce del río Gállego. Esta alternativa, llegando a un punto de vertido con menores efectos sobre la vegetación de ribera, consigue reducir los potenciales efectos sobre la hidromorfología y calidad ecológica de la masa de agua.	La infraestructura hidráulica intersecaría tanto en la parte más septentrional de su trazado como en el tercio oriental con el Barranco de la Val, llegando hasta el cauce del río Gállego. Esta alternativa, llegando a un punto de vertido con mayores efectos sobre la vegetación de ribera, tendrá más efectos sobre la hidromorfología y calidad ecológica de la masa de agua.	FL	DF	AVP+R1
Geología y geotecnia	Aunque los resultados del estudio geotécnico próximo a su ejecución permitan argumentos más concluyentes de cara a la definición de detalle del Proyecto, las características geológicas y de suelos son similares para las 2 alternativas.		FL	FL	AVP+R1, AVP+R2
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Potencial efecto adverso sobre la vegetación, ya que requerirían de su remoción para las zanjas e infraestructuras auxiliares. Limita con la superficie de un Hábitat de Interés Comunitario, pudiéndose producir un potencial efecto adverso sobre el mismo durante las actividades constructivas.	Ambas alternativas supondrían un potencial efecto adverso sobre la vegetación, ya que requerirían de su remoción para crear las zanjas e infraestructuras auxiliares. El punto de vertido coincide con un área de abedular bien conservado (HIC 92A0 + 92D0)	FL	DF	AVP+R1
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	Potencial afección sobre la fauna por las molestias y los efectos en el hábitat durante las obras	Potencial afección sobre la fauna por las molestias y los efectos en el hábitat durante las obras. Estando el bosque de ribera mejor conservado en esta zona, la potencial afección sería mayor.	FL	DF	AVP+R1
Espacios protegidos y de interés, incluida Red Natura 2000	Ambas alternativas se adentran en su tramo final, por una corta longitud, en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Bajo Gállego, proyectándose el vertido de las aguas en el cauce del río La construcción de las infraestructuras hidráulicas podría producir potenciales efectos adversos sobre los valores de conservación del espacio, especialmente durante la ejecución de las actividades constructivas. Se han de evaluar de forma específica si los efectos son o no significativos.		FL	FL	AVP+R1
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Potencial efecto adverso temporal sobre la Cañada Real de Huesca por cruce directo durante las obras. Medidas para la autorización de la ocupación sobre la misma		FL	FL	AVP+R1, AVP+R2
Paisaje y patrimonio cultural	Potencial efecto adverso sobre zonas que presentan una fragilidad alta de paisaje durante el desarrollo de las actividades constructivas. No se ha identificado afección directa a ningún elemento patrimonial catalogado		FL	FL	AVP+R1, AVP+R2
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los	Potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes durante la construcción, particularmente, agrarios e infraestructuras, así como con el Coto Deportivo de Caza San Isidro. Asimismo, se adentran en el Dominio Público Hidráulico y la Zona de Servidumbre del río Gállego, en tramo de Aguas ciprinícolas.		FL	FL	AVP+R1, AVP+R2

Variables consideradas	Análisis de AVP+R		Valoración		Alternativa seleccionada
	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R1	AVP+R2	
terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)					
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección a núcleos de población u otros receptores sensibles más que algunos de carácter industrial	Sin afección a núcleos de población u otros receptores sensibles más que algunos de carácter industrial. Discurre por caminos adyacentes a varias construcciones de tipo agrario, pudiendo suponer un mayor potencial efecto adverso sobre la población.	MFL	FL	AVP+R1,
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	La longitud del trazado es de unos 5 km, con el consecuente movimiento de tierras y consumo de recursos, materiales y energéticos para su desarrollo		FL	FL	AVP+R1, AVP+R2
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	Potencial efecto adverso sobre infraestructuras viarias existentes por cruce directo y ocupación de las servidumbres durante la fase de construcción. En particular, con la Autovía A-23, carretera nacional N-330, carretera comarcal A-1102 y líneas de ferrocarril 070 - Huesca y 200 - Madrid Chamartín - Barcelona. Asimismo, intersecan con la ruta del gasoducto de Serrablo – Zaragoza y con varias líneas eléctricas de alta tensión, requiriéndose por lo tanto de coordinación y autorización de actuaciones en sus zonas de servidumbre.		FL	FL	AVP+R1, AVP+R2

Fuente: AECOM.

## 6.2.6 Síntesis de la evaluación de todas las alternativas

La *Tabla 6.2-6* incluye un resumen de la selección de todas las alternativas de las infraestructuras que conforman el Proyecto en base a las evaluaciones llevadas a cabo en los *Apartados 6.2.2 a 6.2.5*.

De acuerdo a la síntesis de la *Tabla 6.2-6*, las alternativas seleccionadas son:

- Alternativa 1 de suministro de agua potable (ASP1). “Suministro de agua potable desde la red municipal de abastecimiento al PITI y construcción de nuevas acometidas”
- Alternativa 1ª de suministro de agua industrial (ASI1A). “Construcción de nuevos pozos, conexión al embalse municipal y conducción hasta el PITI, complementando con agua potable, con trazado rodeando Villanueva de Gállego”.
- Alternativa de vertido de aguas residuales sanitarias 1 (AVR1). “Vertido a la red de aguas residuales existente del PITI”
- Alternativa de vertido de agua industrial 1 (AVP+R1). “Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 1”.



Tabla 6.2-6: Síntesis de la evaluación de las alternativas de todas las infraestructuras hidráulicas del Proyecto.

Alternativas	Topografía (pendiente del terreno)	Hidrología	Geología y geotecnia	Hábitats, vegetación y flora	Fauna	Espacios protegidos, incluida Red Natura 2000	Vías Pecuarías, caminos naturales y senderos	Paisaje y patrimonio cultural	Usos de suelo	Receptores sensibles	Longitud del trazado y mov. tierras	Infraestr. y servicios.	Síntesis de la selección
Suministro de agua potable (ASP)													El movimiento de tierras necesario y los efectos derivados, así como la ocupación temporal y afección sobre otros factores ambientales y sociales son menores en ASP1, en la que solo es necesario construir una nueva acometida.
ASP1 - “Suministro de agua potable desde la red municipal de abastecimiento al PITI y construcción de nueva acometida”.	MFL	MFL	FL	MFL	FL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	
ASP2A - “Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería, con trazado rodeando Villanueva de Gállego”.	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
ASP2B - “Suministro de agua potable desde la red municipal y construcción de nueva tubería, con trazado a través de Villanueva de Gállego”.	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
Suministro de agua industrial de proceso (ASI)													El trazado A supone la evitación de afección a receptores sensibles y núcleos poblacionales, así como a viario público y servicios del interior del núcleo de Villanueva de Gállego
Trazado A (ASI1 ó 2) - “Construcción de nuevos pozos, conexión al embalse municipal y conducción hasta el PITI, complementando con agua potable. Trazado rodeando Villanueva de Gállego”.	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	MFL	MFL	FL	MFL	
Trazado B (ASI1 ó 2) - “Construcción de nuevos pozos, conexión al embalse municipal y conducción hasta el PITI, complementando con agua potable. Trazado a través de Villanueva de Gállego”.	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
Vertido de aguas residuales (AVR)													La AVR1 requiere de mínima construcción de nuevas infraestructuras, utiliza las infraestructuras municipales existentes, presenta una menor longitud, y menores potenciales efectos adversos sobre todos los aspectos ambientales, receptores sensibles, núcleos poblacionales, usos del suelo, infraestructuras, etc.
AVR1 - “Vertido a la red de aguas residuales existente del PITI”	MFL	MFL	FL	MFL	FL	FL	FL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	
AVR2 - “Construcción de nueva tubería de saneamiento independiente de la existente”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
Vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)													La AVP+R1 presenta una topografía con pendientes más suaves en el entorno del cauce del río Gállego, y llega al punto de vertido en una zona con menor afección a hábitats de interés comunitario; las potenciales afecciones hidromorfológicas serán menores.
AVP+R1 - “Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 1”.	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	
AVP+R2 - “Construcción de una tubería para vertido al río Gállego en el punto 2”.	FL	DF	FL	DF	DF	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	

Fuente: AECOM

## 6.3 Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada

Se exponen a continuación las principales conclusiones que se desprenden del análisis realizado. En primer término, desde la perspectiva ambiental y, por último, aunando los criterios funcionales, de diseño y desarrollo del proyecto, que conducen a la toma de decisión de la alternativa de trazado finalmente seleccionada. Estas conclusiones son fundamentales para la toma de decisiones respecto a la selección final de las alternativas de trazado, fuentes de suministro y vertido, así como la planificación general del proyecto.

El diagnóstico ambiental realizado (Capítulo 5) ha permitido identificar el carácter de predominante transformación antrópica del ámbito donde se pretende la actuación. Ámbito geográfico que viene condicionado por el *factor de localización* (Sección 6.1 Criterios de análisis y selección).

De la evaluación de todas las alternativas para cada uno de los sistemas (abastecimiento y saneamiento) se desprende que la viabilidad técnica, ambiental y funcional es variable para cada una de ellas. Aunque en general, no suponen una variación significativa del carácter del medio, fundamentalmente debido a que siendo en su mayor parte infraestructuras soterradas, la principal alteración está acotada en el espacio y en el tiempo a la fase de construcción.

La mayor parte de los sistemas descritos, y las alternativas desarrolladas para cada uno de ellos, discurren sin coincidencia territorial y afección a Espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos de Aragón, flora protegida catalogada, elementos del patrimonio catalogados, otras figuras o espacios con protección como IBAs, KBAs, Reservas de la Biosfera, Geoparques mundiales, Humedales Ramsar, LIG y MUP (ver *Capítulo 5 Diagnóstico ambiental*).

Sin embargo, las dos alternativas planteadas para las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R1 y AVP+R2), discurren en la última sección de su trazado por el espacio Red Natura 2000 ZEC Bajo Gállego. Asimismo, ambas alternativas suponen la afección a Hábitats de Interés Comunitario. De ambas alternativas, se ha considerado como ambientalmente más favorable la alternativa AVP+R1, dado que la alternativa AVP+R2 supone una mayor ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario, mientras que el trazado de la alternativa AVP+R1 ha sido desplazado unos metros al sur en las últimas fases de diseño con el objeto de minimizar estos efectos en la mayor medida posible.

Asimismo, la alternativa AVP+R2 supone una mayor afección sobre los factores hidromorfológicos, al localizarse en una zona con pendientes más abruptas.

En todo caso, las actuaciones previstas para cualquiera de las alternativas propuestas, tendrán un carácter temporal durante la fase de construcción y acotado territorialmente a la traza y al ámbito de actuación del Proyecto, por lo que, mediante la aplicación de las adecuadas medidas preventivas, correctoras y compensatorias, el desarrollo de las alternativas se considera compatible con la conservación de los valores naturales.

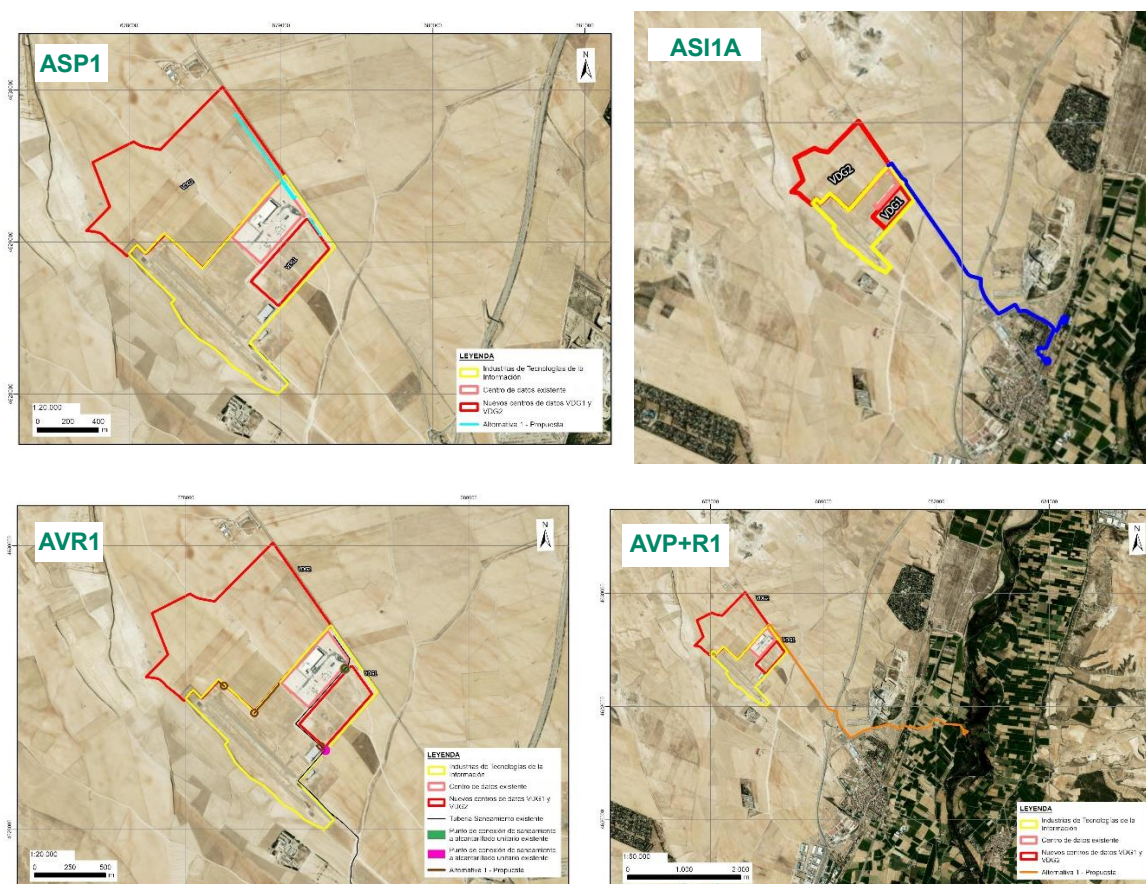
Las alternativas evaluadas son en general viables, exceptuando la alternativa AVP+R2, que se considera desfavorable. Sin embargo, algunas de ellas presentan ventajas específicas en términos de simplicidad de ejecución, menor impacto ambiental o mejor rendimiento operativo:

- **Suministro de agua potable (ASP):** ASP1 ha sido seleccionada por presentar una longitud mucho menor que la ASP2, lo que supone un menor movimiento de tierras y efectos derivados, menor ocupación temporal y menor afección sobre otros factores ambientales y sociales.
- **Suministro de agua industrial de proceso (ASI):** Se ha considerado más oportuno el desarrollo de la ASI1, porque presenta las mismas ventajas que la ASI2 y, además, conecta con las instalaciones municipales existentes, en las que el Proyecto plantea una serie de mejoras para dar cumplimiento a los requerimientos realizados por el Ayuntamiento de Villanueva de Gállego. Con respecto a las alternativas de trazado 1A y 1B, se ha seleccionado la alternativa 1A dado que discurre rodeando el núcleo poblacional de Villanueva de Gállego por el norte, mientras que la 1B lo atraviesa, suponiendo una menor afección sobre el paisaje urbano, la población y los usos y actividades existentes.
- **Vertido de aguas residuales domésticas (AVR):** Desde un punto de vista medioambiental, la AVR1 presenta la ventaja de utilizar infraestructuras municipales de saneamiento existentes, requiriendo por lo tanto de un mínimo desarrollo de nuevas infraestructuras, con la consiguiente evitación de efectos sobre el medio ambiente derivados de las actividades constructivas.

- **Vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R):** Se ha seleccionado la alternativa AVP+R1 dado que supone una notable menor afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario y sobre los relieves naturales y el funcionamiento hidromorfológico del río Gállego.

En general, las limitaciones ambientales identificadas son abordables mediante las medidas correctoras, mitigadoras y compensatorias planificadas, asegurando que el proyecto se ejecute de manera sostenible. Por lo tanto, se concluye que las **alternativas seleccionadas** representan la solución más equilibrada en cuanto a los impactos ambientales, viabilidad técnica y funcionalidad, asegurando el éxito del proyecto de manera eficiente y sostenible.

**Figura 6.3-1: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos VDG1 y VDG2. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM, 2024)**



# 7 Identificación, caracterización y valoración de impactos

## 7.1 Introducción

Tras realizar el diagnóstico ambiental (*Capítulo 5*), en el presente capítulo se detallan y caracterizan los impactos que pueden derivarse de la ejecución del Proyecto en la alternativa seleccionada para su ejecución (*Capítulo 6*) y en base a la descripción del Proyecto (*Capítulo 3*). En primer término, se expone la metodología seguida para la identificación, caracterización y valoración de los impactos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013<sup>219</sup>.

Se hace notar de nuevo que este EsIA evalúa los potenciales impactos de la ejecución del Proyecto de infraestructuras hidráulicas exteriores que darán servicio al futuro centro de datos BDE. No es el objeto de este documento evaluar los impactos asociados a la operación del propio centro de datos (entre ellos el consumo de agua o el vertido de aguas residuales, pluviales o de refrigeración).

## 7.2 Metodología

La evaluación de los impactos asociados al Proyecto ha considerado los aspectos ambientales de las actividades planificadas y su interacción con los elementos del medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y perceptual que podrían verse afectados. A continuación, se detallan los pasos seguidos en el proceso:

1. **Identificación de impactos del Proyecto.** Se ha llevado a cabo en base a las características del Proyecto (*Capítulo 3*) y los elementos más significativos del medio receptor, de acuerdo con el inventario ambiental realizado (*Capítulo 5*). Para ello, se ha elaborado una matriz de identificación de impactos potenciales derivados de las actividades proyectadas en las diferentes fases del Proyecto, mediante la correlación de los aspectos ambientales (actuaciones que puedan generar efectos ambientales) con los elementos del medio receptor (*Sección 7.3*)
2. **Caracterización de los impactos potenciales** derivados de actividades empleando los criterios técnicos definidos en la legislación vigente (*Sección 7.4*).
3. **Valoración de impactos potenciales** atendiendo a las categorías establecidas por la normativa de referencia.

Con el objetivo de medir la magnitud del impacto, la caracterización y valoración de impactos se ha completado integrando las recomendaciones metodológicas de Gómez Orea y Gómez Villarino (2013)<sup>220</sup> y Conesa (2010)<sup>221</sup>, de común aplicación y amplio reconocimiento en este tipo de estudios. En base a la metodología descrita, se ha elaborado una matriz de valoración de impactos (*Sección 7.3*).

Asimismo, se ha propuesto el establecimiento de una serie de medidas preventivas, y correctoras para cada uno de los potenciales impactos identificados (*Capítulo 10*); lo que ha permitido identificar la posible existencia de impactos residuales, resultantes tras su aplicación, de cara al diseño e implementación de medidas compensatorias en caso de ser necesarias.

### 7.2.1 Identificación de impactos

La identificación de los impactos potenciales del Proyecto se basa en el análisis de las interacciones entre los aspectos ambientales de las acciones previstas, que pueden causar efectos significativos, y las características específicas de los elementos receptores del entorno que podrían verse afectados.

En cuanto a la identificación de acciones que pueden causar impactos, se ha tomado como base la descripción de las actuaciones del Proyecto (*Capítulo 3*). Asimismo, la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos se ha fundamentado en el diagnóstico territorial y ambiental previamente elaborado (*Capítulo 5*).

<sup>219</sup> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 296 de 11 de diciembre 2013.

<sup>220</sup> Gómez Orea, D., Gómez Villarino, MT. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

<sup>221</sup> Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.). Ed. Mundi-prensa.



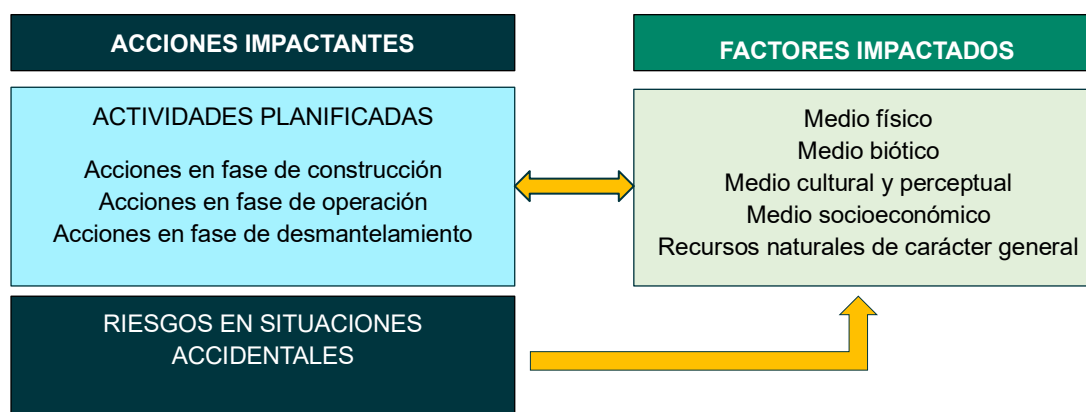
La identificación de los impactos se ha realizado considerando la fase de construcción de las infraestructuras y la fase de operación o funcionamiento de las mismas, incluyendo las operaciones necesarias de mantenimiento (Figura 7.2-1).

El Proyecto tendrá una vida media en operación que puede llegar a los 40 años. Si bien, este periodo puede variar en función de las operaciones de mantenimiento y evolución de las tecnologías.

Para la fase de desmantelamiento, y dada la duración estimada de este tipo de proyectos (fácilmente superior a 40 años), en su momento se procederá atendiendo a los requisitos de la legislación que en su momento resulten de aplicación para la restauración del medio afectado (Capítulo 3).

Las acciones del Proyecto que se realizan en las fases consideradas, y que se estiman relevantes de cara al presente estudio serán principalmente aquellas que generen un impacto en el medio receptor.

**Figura 7.2-1: Correlación entre acciones del proyecto que se vinculan con aspectos ambientales (susceptibles de generar impactos) y los elementos receptores del medio. Fuente: AECOM, 2024.**



En la **identificación de los impactos potenciales** se han considerado aquellos que derivan de las actividades planificadas bajo condiciones normales de ejecución del Proyecto. Los aspectos del Proyecto que no son previsibles y están asociados a actividades derivadas de sucesos accidentales, presentan una limitada probabilidad de ocurrencia y se abordan en un capítulo independiente (Capítulo 9). Estos eventos no forman parte del desarrollo habitual de los trabajos. Sin embargo, su análisis permite incorporar medidas protectoras, preventivas y correctoras, que son esenciales para el diseño del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

Finalmente, la identificación de impactos se ha llevado a cabo mediante una **matriz de causa-efecto**, cruzado las acciones del Proyecto que podrían generar impactos sobre los componentes del medio susceptibles de ser afectados (medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y perceptual).

## 7.2.2 Caracterización de impactos

La caracterización de impactos se ha realizado asignando a cada impacto una serie de características definidas en la tabla siguiente, que permiten cumplir con lo establecido en la legislación vigente<sup>222</sup>.

**Tabla 7.2-1: Criterios empleados para la valoración de las afecciones y caracterización de impactos. Fuente: AECOM a partir de la Ley 21/2013 y Conesa (2010).**

Atributo <sup>1</sup>	Carácter
<b>NATURALEZA (NA)</b> Carácter beneficioso o adverso de la acción del proyecto sobre el factor	<p><b>Efecto positivo:</b> Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.</p> <p><b>Efecto negativo:</b> Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.</p>
<b>INTENSIDAD (IN)</b>	<p><b>Efecto alto:</b> Destrucción del factor o de su valor ambiental.</p> <p><b>Efecto medio:</b> Afección sensible al factor o a su valor ambiental.</p>

<sup>222</sup> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Atributo <sup>1</sup>	Carácter
Grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	<b>Efecto bajo:</b> Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> Área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	<b>Efecto puntual:</b> La acción produce un efecto localizable de forma singularizada. <b>Efecto general:</b> El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. <b>Efecto parcial:</b> Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
<b>EFFECTO (EF)</b>	<b>Efecto directo:</b> Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental. <b>Efecto indirecto o secundario:</b> Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
<b>INTERACCIÓN (INT)</b> Acumulación y sinergia	<b>Efecto simple:</b> Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia. <b>Efecto acumulativo:</b> Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. <b>Efecto sinérgico:</b> Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
<b>PERSISTENCIA (PE) o persistencia</b> El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	<b>Efecto permanente:</b> Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. <b>Efecto temporal:</b> Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
<b>MOMENTO (MO) de manifestación</b> Tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado	<b>Efecto a corto plazo:</b> Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual. <b>Efecto a medio plazo:</b> Aquel cuya incidencia puede manifestarse, dentro del tiempo comprendido antes de cinco años. <b>Efecto a largo plazo:</b> Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido o en un periodo superior a cinco años.
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b> Posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	<b>Efecto reversible:</b> Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio. <b>Efecto irreversible:</b> Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
<b>RECUPERABILIDAD (RC)</b> Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuada	<b>Efecto recuperable:</b> Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. <b>Efecto irrecuperable:</b> Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>PERIODICIDAD (PR) o frecuencia</b> Manifestación del impacto en el tiempo	<b>Efecto periódico:</b> Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo. <b>Efecto de aparición irregular:</b> Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
<b>CONTINUIDAD</b>	<b>Efecto continuo:</b> Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no. <b>Efecto discontinuo:</b> Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

<sup>(1)</sup> Categorías definidas a partir de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Conesa (2010).

## 7.2.3 Valoración de impactos

Una vez caracterizados los impactos, se procede a determinar si dichos impactos son o no significativos. En cuanto a la consideración que hace la normativa vigente sobre la significancia de un impacto, se considera **impacto o efecto significativo** aquel que provoque la alteración de carácter permanente o de larga duración de uno o varios factores mencionados.

Los impactos evaluados con el método propuesto son aquellos que generarán un efecto significativo, o aquellos que se manifiestan como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos

fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Para la valoración de estos impactos se ha realizado en base a la asignación de una categoría de importancia o magnitud del impacto: **compatible, moderado, severo o crítico**, de acuerdo con los criterios definidos por la normativa vigente, tal y como se muestra a continuación:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas protectoras o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- **Impacto residual:** Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Dado que la legislación vigente no define la metodología para la evaluación de los impactos, más allá de los criterios definidos legalmente y descritos en el apartado anterior, se han seguido las recomendaciones de D. Gómez Orea<sup>223</sup> y V. Conesa Fdez. – Vítora<sup>224</sup> para medir o evaluar la importancia o magnitud del impacto

Por tanto, la "Importancia del Impacto" de una acción sobre un factor ambiental, se considera como la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto. La "Importancia del Impacto" queda así definida como ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto. Esta caracterización se basa a su vez en la serie de atributos de tipo cualitativo expuestos (Tabla 7.2-1). exigidos por la normativa, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En base a lo expuesto, la evaluación de los impactos se ha realizado siguiendo las siguientes pautas:

- ✓ El método que se ha empleado para la valoración de los impactos está basado en los **criterios legales** de caracterización de impactos, considerándose, además, la intensidad (grado de destrucción), la extensión y el momento.
- ✓ A partir de las recomendaciones de Conesa (2010), se ha desarrollado una ecuación que permite calcular la **importancia del impacto**, con el fin de poder cuantificarlos y compararlos. Los atributos a través de los cuales se establece la importancia del impacto responden a lo establecido en la normativa.
- ✓ Esta ecuación tiene en cuenta que los **criterios de evaluación** considerados difieren entre sí en su grado de importancia.
- ✓ En los distintos criterios de evaluación se utilizarán, siempre que sea posible, **parámetros comparables** con valores límite o guía, con el fin de llevar a cabo una valoración semicuantitativa de la importancia.
- ✓ Finalmente se han aplicado **categorías** a los distintos impactos, vinculando cada una de ellas a los distintos rangos de valores obtenidos tras la aplicación de la fórmula: no significativo, compatible, moderado, severo o crítico.

La tabla incluida a continuación presenta la caracterización de los diversos criterios, la definición de cada una de las categorías desarrolladas para el presente Proyecto y la fórmula para el cálculo de la importancia del impacto.

<sup>223</sup> Villarino, Domingo Gómez Orea y M<sup>a</sup> Teresa Gómez. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3<sup>a</sup> ed.).

<sup>224</sup> Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4<sup>a</sup> ed.).

**Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa (2010), 2024.**

Atributos	Criterio	Valor	Definición
<b>NATURALEZA (NA)</b>	Positivo	+	Impacto beneficioso
	Negativo	-	Impacto perjudicial
<b>INTENSIDAD (IN)</b>	Baja o mínima	1	Grado de destrucción bajo
	Media	2	Grado de destrucción intermedio
	Alta	4	Grado de destrucción alto
	Muy alta	8	Grado de destrucción muy alto
	Total	12	Grado de destrucción total
<b>EXTENSIÓN (EX)</b>	Puntual	1	Área de influencia en la zona ocupada por la parcela y acceso
	Parcial	2	Área de influencia en la zona ocupada por la parcela, su acceso y una franja de 5 m alrededor
	Amplio o extenso	4	Área de influencia en la zona ocupada por la parcela, su acceso y una franja de hasta 500 m alrededor
	Total	8	Área de influencia generalizada en el entorno
	Crítico	(+4)	Acción sobre un lugar crucial o crítico
<b>MOMENTO (MO)</b>	Largo plazo	1	Plazo de manifestación > 10 años
	Medio plazo	2	Plazo de manifestación de 1 a 10 años
	Corto plazo	3	Plazo de manifestación < 1 año
	Inmediato	4	Plazo de manifestación nulo
	Crítico	(+4)	Circunstancia que hace crítico el plazo
<b>PERSISTENCIA (PE)</b>	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Permanencia del efecto < 1 año
	Temporal o transitorio	2	Permanencia del efecto < 5 años
	Pertinaz o persistente	3	Permanencia del efecto > 5 años
	Permanente y constante	4	Permanencia del efecto indefinida
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	Corto plazo	1	Reconstrucción por medios naturales en < 1 año
	Medio plazo	2	Reconstrucción por medios naturales entre 1 y 10 años
	Largo plazo	3	Reconstrucción por medios naturales entre 10 y 15 años
	Irreversible	4	Reconstrucción por medios naturales > 15 años
<b>SINERGIA (SI)</b>	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
	Sinergismo moderado	2	Potenciación de la manifestación exponencialmente
	Muy sinérgico	4	Potenciación de la manifestación de manera ostensible
<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto
	Acumulativo	4	Incremento progresivo de los efectos
<b>EFFECTO (EF)</b>	Indirecto o secundario	1	Relación causa-efecto indirecta
	Directo o primario	4	Relación causa-efecto directa
<b>PERIODICIDAD (PR)</b>	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Manifestación irregular
	Periódico o de regularidad intermitente	2	Manifestación periódica o regular intermitente
	Continuo	4	Manifestación continua
<b>RECUPERABILIDAD (RC)</b>	Inmediata	1	Inmediatamente
	Corto plazo	2	Reconstrucción por medios humanos en < 1 año
	Medio plazo	3	Reconstrucción por medios humanos entre 1 y 10 años
	Largo plazo, mitigable, sustituible y compensable	4	Reconstrucción por medios humanos entre 10 y 15 años
	Irrecuperable	8	Reconstrucción por medios humanos > 15 años

Para la valoración de los impactos es necesario evaluar su importancia o magnitud del impacto sobre el medio, para lo que siguiendo las recomendaciones de V. Conesa Fdez. – Vítora<sup>225</sup> se ha utilizado la siguiente fórmula en base a los atributos de cada uno de los impactos que viene definidos en la Tabla 7.2-3:

<sup>225</sup> Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).



$$I = \pm (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

A partir de los valores establecidos y fórmula señalada, se ha calculado la **importancia del impacto** (I), es decir, la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, para cada uno de los impactos previamente identificados. Esta ecuación tiene en cuenta aquellos criterios que se consideran de mayor relevancia. Es por ello por lo que el valor de los criterios de Intensidad (IN) y Extensión (EX) de los impactos, se han ponderado triple y doblemente, respectivamente.

Para jerarquizar los impactos se han establecido rangos entre 13 y 100 que presentan los valores teóricos mínimos y máximos (en valor absoluto) del índice de impacto, tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 7.2-4. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).**

Rango	Importancia del impacto
>0	Positivo
-1 a -25	Compatible
-26 a -50	Moderado
-51 a -75	Severo
< -76	Crítico

Los cuatro rangos de valores se han establecido para adecuar las características concretas del presente proyecto a las clasificaciones de **impactos compatibles, moderados, severos y críticos** definidas por criterios legales.

Los impactos cuya importancia han resultado en valoraciones inferiores a 25 se han considerado **irrelevantes o compatibles** (reducidos, si presentan el carácter de positivo) (Conesa, 2010)<sup>226</sup>.

En los siguientes apartados se procede a la descripción y caracterización de los impactos generados por las distintas actuaciones del Proyecto y se realiza la valoración de dichos impactos. Los impactos se han diferenciado con la siguiente nomenclatura, según la fase del proyecto a la que se asocian:

- **C** – impactos relativos a la fase de construcción.
- **O** – impacto relativos a la fase de operación/explotación.

La **matriz de valoración de impactos** se presenta en la Sección 7.5 con todos los criterios utilizados y con la valoración de los impactos residuales, es decir, tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

La **valoración final de los impactos** se ha considerado tras la aplicación de las medidas preventivas (P), correctoras (CR) y/o compensatorias (CO) que se han propuesto, y se han listado a modo de resumen y con el fin de facilitar el análisis del impacto, en este capítulo, evaluándose así directamente los impactos residuales del proyecto. Posteriormente, se han desarrollado las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias (*Capítulo 10*) y el Plan de Vigilancia Ambiental (*Capítulo 12*).

## 7.3 Identificación de impactos

Atendiendo a la metodología expuesta, en primer término, y en base a la descripción del Proyecto (*Capítulo 3*), se han identificado las acciones principales planificadas en las fases consideradas (Tabla 7.3-1) Estas acciones se corresponden con aquellas que se asocian con aspectos ambientales, que pueden derivar en potenciales impactos sobre los elementos receptores del medio identificados (*Capítulo 5*). Para la fase de desmantelamiento las tareas se han considerado equivalentes a las identificadas en la fase de construcción.

**Tabla 7.3-1: Acciones del proyecto que vinculan aspectos ambientales para cada una de las fases del Proyecto consideradas. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM).**

### Fase de construcción

- Acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos
  - Explanaciones y compactaciones
  - Movimientos de tierras
  - Desbroce y despeje
  - Remoción de tierra y tierra vegetal

<sup>226</sup> Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

- Tránsito de maquinaria y vehículos
  - Movimiento y operación de maquinaria pesada
  - Movimiento y operación de vehículos
  - Transporte de materiales de construcción
- Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanjas, hincas)
  - Ocupación
  - Jalonamiento y vallados perimetrales
  - Cruces con cursos de agua
  - Cruces con infraestructuras
- Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación
  - Retirada y acopio de tierra vegetal
  - Retirada de capas superficiales de tierra
  - Desbroce y despeje de la vegetación existente
- Movimiento de tierras: excavación, nivelado y relleno de zanjas, balsas
  - Excavación y relleno (incluyendo hormigonado) de la zanja para alojamiento de tuberías, compactación del terreno y drenaje
  - Movimiento de tierras y materiales, incluida demanda de materiales y generación de excedentes
  - Explanación y nivelación del terreno para la instalación de estructuras hidráulicas
- Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra
- Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas y otros componentes del sistema hidráulico.
- Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad
  - Habilitación y utilización del parque de maquinaria
  - Almacenamiento de materiales de construcción
  - Acopio de residuos
  - Presencia y desplazamientos del personal
- Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal
  - Ocupación colindante a la zanja para el acopio temporal de materiales y de tierra procedente de excavación
- Demanda de servicios y mano de obra

### Fase de operación

- Ocupación permanente del terreno, presencia de infraestructuras hidráulicas, incluyendo la estación de bombeo y cualquier infraestructura asociada.
- Operaciones de mantenimiento, que pueden incluir una amalgama de las acciones en fase de obra, pero muy localizadas en el espacio y el tiempo.

La identificación de impactos ambientales del Proyecto se ha llevado a cabo cruzando en un **matriz de tipo causa – efecto** los componentes del medio susceptibles de ser impactados (medio físico, biótico, histórico – cultural y del paisaje y socioeconómico) identificados en el *Capítulo 5*, con los aspectos ambientales del Proyecto, identificados previamente los cuales derivan de las operaciones del Proyecto (ver Tabla 7.3-1).

En la matriz se han recogido los elementos receptores inventariados en el ámbito de estudio susceptibles de ser impactados. Por ello, no se han incluido otros componentes tales como Montes de Utilidad Pública o Lugares de Interés Geológico, al no preverse interacción alguna con el Proyecto.

En cuanto a los **impactos sinérgicos y/o acumulativos con otros proyectos e infraestructuras existentes**, se presenta en sección independiente para su identificación y caracterización específica (*Apartado 7.4.6.2 Evaluación de la sinergia y/o acumulación entre proyectos*).

En la siguiente tabla se muestra la matriz de identificación de impactos ambientales.

Tabla 7.3-2. Matriz de identificación de impactos ambientales Fuente: AECOM, 2024.

MEDIO Y FACTORES RECEPTORES			IMPACTOS	ACCIONES													
SISTEMA	SUBSISTEMAS			FASE CONSTRUCCIÓN										FASE DE EXPLOTACIÓN			
				Acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanjas, hincas)	Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación	Movimiento de tierras: excavación, nivelado y relleno de zanjas, balsas	Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra	Colocación y tendido de tuberías, instalación de bombas, válvulas, etc.	Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	Demanda de servicios y mano de obra	Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras) y servidumbres	Operaciones de mantenimiento		
MEDIO FÍSICO	Calidad del aire y clima		Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	X	X		X	X									
			Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	X	X		X	X									
	Calidad acústica		Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica	X	X		X	X	NS	NS	NS						
			Generación de vibraciones en el entorno	X	X		X	X	NS	NS	NS						
	Calidad lumínica		Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica		NS	NS					NS						
	Geología, geomorfología y topografía	Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas (movimiento de tierras)	X		X	X	X				X	NS				
	Edafología	Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	X	X	X	X	X				X	X		NS	NS	
	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología		Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas		X	X	X	X				NS	NS				
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats		Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	X	X	X	X	X				X	X		X	X	
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	X	X	X	X	X	NS	NS	NS	X					
	Fauna		Afección a especies faunísticas y de interés	X	X	X	X	X			X	X				NA	
			Afección por mortalidad directa e indirecta	X	X		X	X				X	X				
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	X	X		X	X				X	X		NS	NS	
	Espacios naturales protegidos y/o de interés		Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	X	X	X	X	X	NS	X	NS	X		NS	X		
MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	NS	X	NS	X	X	NS		NS	NS		NS	NS		
	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico	Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	NS	NS		NS	NS			NS	NS					
		Vía pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos	X	NS	X	X	X	NS	NS		X		NS	NS		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población	Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	NS	X	X	X	NS									
	Actividades económicas y productividad sectorial		Incidencia sobre las actividades económicas										X				
	Ocupación territorial y actividades preexistentes		Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	X	X	X	X	X				X	X		X		
RECURSOS NATURALES con carácter general			Afección asociada al consumo de recursos naturales	X	X		X	X	X			NS					
			Afección asociada a la generación de residuos	X	X		X	X	X	X			NS				

X: impactos identificados

NS: potencial impacto valorado como no significativo

## 7.4 Caracterización y valoración de impactos

En este apartado se describen los impactos previamente identificados, asociados a cada medio, receptor ambiental y fase proyecto (C - Construcción y O - Operación), para posteriormente valorarlos en base a la metodología descrita. Asimismo, se realiza la valoración final del impacto tras la introducción de las medidas propuestas (desarrolladas en el *Capítulo 10* sobre medidas preventivas y correctoras).

Es importante señalar que la legislación únicamente obliga a establecer estas medidas preventivas y/o correctoras para los impactos severos o críticos. Sin embargo, con el fin de minimizar todos los impactos negativos del proyecto y potenciar los positivos, se han propuesto medidas para casi todos los impactos.

### 7.4.1 Impactos sobre el medio físico

En este apartado se abordan los posibles efectos del Proyecto sobre el medio físico del entorno del Proyecto. El impacto sobre la calidad del aire y contribución al cambio climático viene determinado por las emisiones que se producen en fase obra. En esta misma línea, se analiza el impacto generado por las emisiones acústicas y lumínicas sobre los receptores más sensibles próximos al trazado durante la fase de construcción.

Los cambios y alteraciones en la estructura y composición del suelo y las formaciones rocosas, así como en las formas del relieve terrestre del modelado del suelo, y afección a la capacidad productiva del suelo se estudian como impactos sobre la geología, geomorfología y topografía, e impactos sobre la edafología respectivamente.

Finalmente, se analiza el impacto que la ejecución de las obras tiene sobre los recursos hídricos del entorno.

#### 7.4.1.1 Calidad del aire y clima

##### C- Impacto por generación de partículas en suspensión.

###### A. Descripción

Se trata de un impacto producido por el incremento de partículas en suspensión debido a la actividad de la maquinaria y el movimiento de tierras y, por tanto, limitado a la fase de construcción del proyecto.

El impacto de las partículas en suspensión sobre los receptores depende de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran la composición del terreno, el tamaño de partículas, así como de las condiciones topográficas y atmosféricas.

Así, las partículas de mayor tamaño tienen un ámbito de impacto restringido al depositarse rápidamente en las proximidades de las fuentes de emisión. Sin embargo, aquellas partículas más pequeñas pueden recorrer mayores distancias en función de su velocidad de deposición y las condiciones atmosféricas.

La precipitación y la intensidad del viento a nivel local suponen un condicionante directo relacionado con la cantidad de partículas disponibles en la atmósfera, que se ve favorecida por los trabajos generadores de los movimientos de tierras (explanaciones, desmontes y terraplenados) y el tránsito de vehículos y maquinaria pesada.

###### B. Caracterización y valoración

La caracterización y valoración del impacto se ha realizado basándose en la evaluación de la magnitud del efecto utilizando como indicador una serie de parámetros comparables con valores límite o guía. La metodología detallada se encuentra definida en el Anexo VI "*Estudio de calidad del aire*". En este estudio se han modelizado los parámetros de calidad del aire teniendo en cuenta el peor escenario, que corresponde a una situación improbable en la que toda la maquinaria descrita para las acciones de proyecto está trabajando a la vez. Con esta asunción, y una vez se ajusten los detalles del plan de obra, el impacto no será mayor que lo que se ha obtenido en el estudio.

La caracterización del impacto debido a la generación de partículas en suspensión se ha realizado mediante la estimación de la emisión global de material particulado como PM<sub>10</sub> considerando la maquinaria utilizada en las diferentes fases de la obra y el tránsito de los vehículos involucrados dentro del ámbito del proyecto.

A partir del tipo de maquinaria utilizada en las distintas fases de la obra se ha diseñado un escenario conservador teniendo en cuenta las características meteorológicas de la zona a partir de los valores horarios de velocidad y

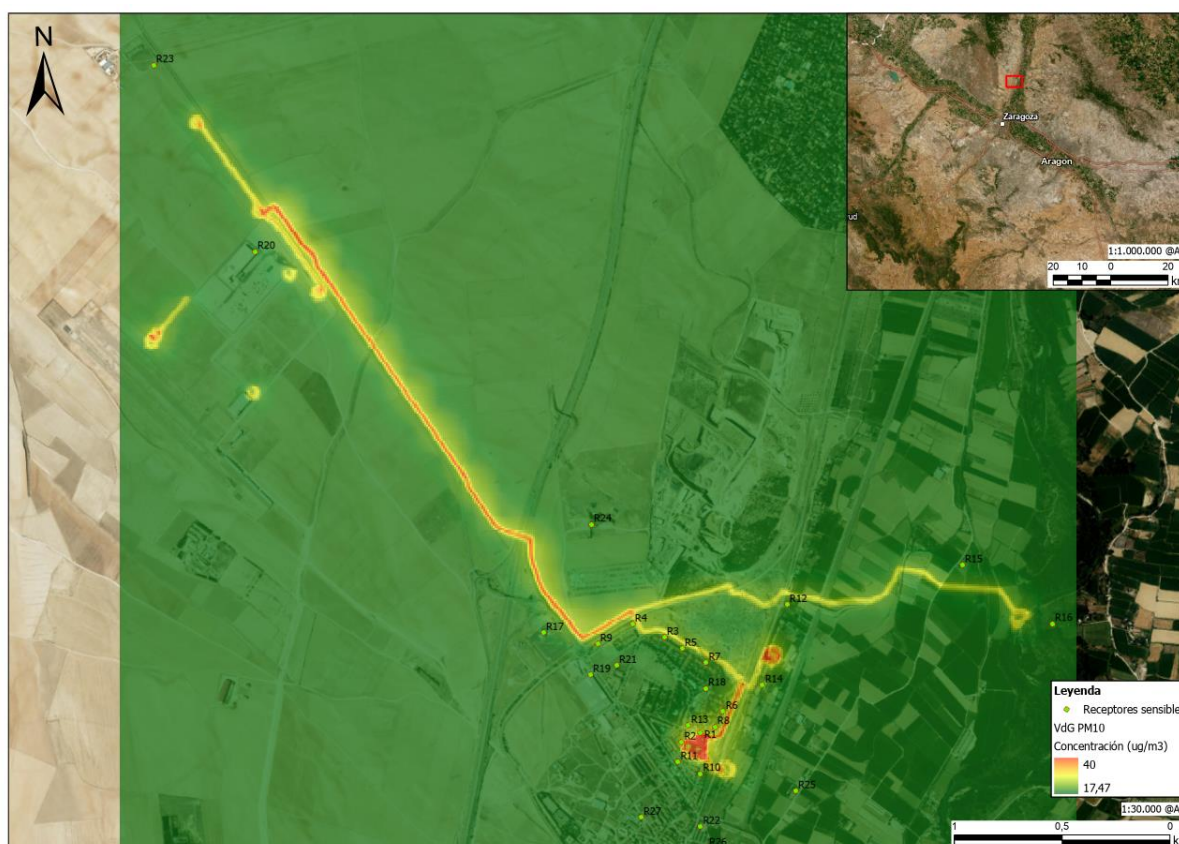


dirección del viento, temperatura media, humedad relativa, precipitación y radiación solar en un período de 5 años para evaluar la dispersión de material particulado emitido por las actividades de obra de construcción a través del software ADMS-Roads.

Se ha considerado que todo el material particular emitido lo hace en forma de  $PM_{10}$  con el objetivo de comparar estos resultados con las concentraciones medias de valor de fondo registradas en la estación de calidad del aire más cercana al ámbito.

Para identificar la potencial afectación a la calidad del aire en el entorno, se han identificado 27 receptores sensibles en un perímetro de 500 m en torno al área del proyecto, clasificándolos en áreas residenciales, industriales, educacionales o recreativas. Los resultados obtenidos en cada uno de los receptores identificados se han comparado con los niveles límite de emisión definidos en la normativa vigente. Como se puede observar en la siguiente figura, los niveles medios de concentración de material particulado ( $PM_{10}$ ) estimados a partir de la modelización no superan los límites ambientales para ninguno de los receptores sensibles considerados.

**Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado ( $PM_{10}$ ).**



Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-1. Importancia del impacto por generación de partículas en suspensión.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por incremento en los niveles de material particulado.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	La intensidad se considera baja ya que los resultados obtenidos durante la modelización muestran que la aportación a los niveles de concentración de material particulado en el entorno no implica la superación de los valores límites ambientales en los receptores considerados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se considera extensa ya que la dispersión de las partículas abarca una zona que se extiende más allá de la franja de 5 metros alrededor de las obras
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto se considera inmediato ya que la emisión de partículas se deriva del tránsito de maquinaria y vehículos.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto se considera momentáneo ya que las alteraciones que podría provocar el incremento de polvo en el ámbito del proyecto se remediarían en un espacio breve de tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de calidad del aire a su estado de línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El aporte a las concentraciones de material particulado existente en el medio, debido al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, tiene un potencial efecto directo sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de polvo tiene un efecto discontinuo a lo largo de la obra durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de la maquinaria involucrada en la obra.

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, se considera 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, siempre bajo la premisa de que toda la maquinaria se encuentre operativa de forma simultánea.

#### C. Importancia del impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas consideradas en la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que en las operaciones que intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente en la misma actuación.
P/HUM	Humectación del terreno en previsión de tiempo seco.	Control visual continuo de los niveles de polvo y aplicación del riego siempre cuando exista levantamiento de polvo excesivo.
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de cargas.	Comprobar que todos los vehículos que transporten materiales susceptibles de emitir partículas a la atmósfera lleven la carga cubierta por lonas o toldos.
P/OPE	Operaciones de carga y descarga	Asegurar que las operaciones de carga y descarga se realizan sin vientos fuertes, procurando la menor altura posible. Minimizar los almacenamientos temporales.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por generación de partículas en suspensión se valora como compatible.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar o menor.

**Tabla 7.4-3: Importancia y valoración final del impacto por generación de partículas en suspensión tras la aplicación de medidas de mitigación.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (II) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-25	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/OPE	-21	Compatible

## **C- Impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático**

### **A. Descripción**

Se trata el impacto producido por el incremento de las emisiones canalizadas como gases contaminantes procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria de obra, así como las emisiones difusas generadas por el levantamiento de material particulado durante el tránsito de vehículos.

Los principales gases emitidos en la combustión de la maquinaria utilizada en la obra son: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y material particulado (PM10). Además, también se encuentran los siguientes gases de efecto invernadero como el metano ( $\text{CH}_4$ ) y el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

### **B. Caracterización y valoración**

El impacto se ha valorado en base a la información evaluada en el en el *Anexo VI "Estudio de calidad del aire"*. Se ha realizado una estimación de las emisiones atmosféricas asociadas a los procesos de combustión de los vehículos empleados en la fase de construcción, así como las emisiones difusas de partículas asociadas al tránsito de vehículos. Como en el caso anterior, la asunción del modelo es suponer el peor escenario posible, con toda la maquinaria funcionando a la vez. Las emisiones durante la fase de operación se consideran no significativas.

Para el cálculo de las emisiones canalizadas asociadas a la combustión se ha estimado el consumo de combustible a partir de la descripción de la planificación de los trabajos y la maquinaria a utilizar en las distintas fases de obra del proyecto. Se ha utilizado un punto de vista conservador asumiendo que la maquinaria se encuentra funcionando a pleno rendimiento durante ocho (8) horas durante cada fase de construcción. El resultado obtenido se ha evaluado junto con los factores de emisión del Inventario de emisiones contaminantes de la Agencia Europea Ambiental para la obtención de las emisiones totales procedentes de la combustión.

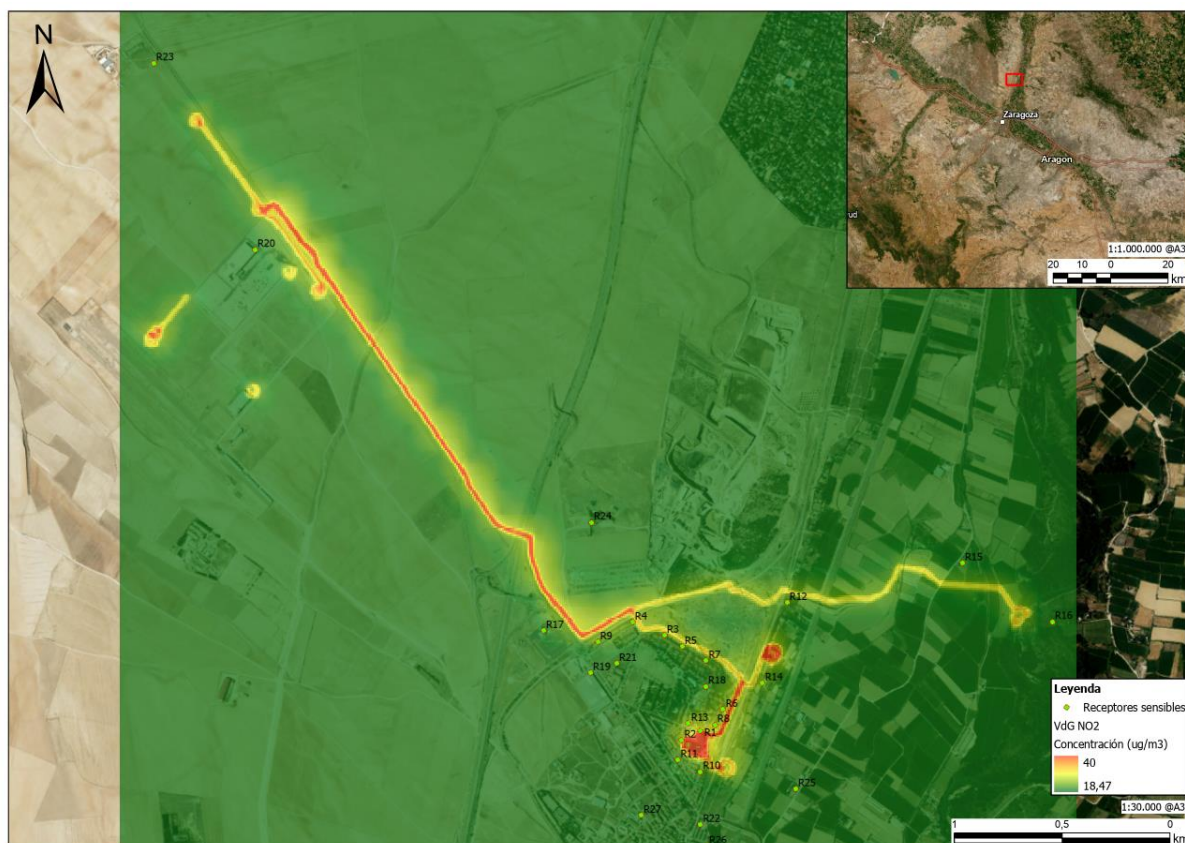
Las emisiones difusas generadas en la fase de construcción se han calculado en base a los factores de emisión para procesos de emisión difusa de partículas en vías pavimentadas/no pavimentadas desarrolladas por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América (USEPA) AP42.

Como se puede observar en las siguientes figuras, los niveles medios de concentración de  $\text{NO}_2$  y CO estimados a partir de la modelización se encuentran por debajo de los límites ambientales en los 27 receptores sensibles identificados en un perímetro de 500 m en torno al área del proyecto y clasificados como áreas residenciales, industriales, educacionales y recreativas.

Únicamente, los valores de concentración estimados para el percentil 90,4 del  $\text{NO}_2$  indican que el número de superaciones diario anual podría ser excedido en el receptor R1 (residencia unifamiliar), que se encuentra a menos de 15 m de distancia de la obra en el hipotético caso de que toda la maquinaria estuviese en funcionamiento al mismo tiempo. Dado que el cálculo se ha realizado bajo esta hipótesis, se estima que el impacto real de la construcción será mínimo y se localice en el ámbito de los trabajos.



**Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO<sub>2</sub>.**



**Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de CO.**



Seguendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera procedentes de las actividades durante la fase de construcción. El impacto se considera no significativo durante la fase de operación.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se estima baja ya que la emisión de gases contaminantes de la maquinaria empleada durante el proceso de construcción se considera poco significativo debido a que la afección se produce en los primeros metros. Asimismo, no se superan los valores medios anuales establecidos en la legislación para ningún contaminante.
Extensión (EX)	Amplia o extensa	4	Se considera extensa ya que la dispersión de las partículas abarca una zona que se extiende más allá de la franja de 5 metros alrededor de las obras
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto se considera corto ya que las emisiones se producirían en el momento de los trabajos.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto se considera momentáneo ya que las alteraciones que podría provocar el incremento de gases contaminantes en el ámbito del proyecto se remediarían en un espacio breve de tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de la calidad del aire a su estado de línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El aporte a las concentraciones de contaminantes existente en el medio, debido al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, tiene un potencial efecto directo sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La emisión de contaminantes es discontinua a lo largo de obra durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de la maquinaria involucrada en la obra.

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, se considera 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, siempre bajo la premisa de que toda la maquinaria se encuentre operativa de forma simultánea.

### C. Importancia del impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas consideradas en la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-5: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que en las operaciones que intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente en la misma actuación.
P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Promover la utilización de maquinaria que emplee combustibles alternativos que generen menos emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero (HVO, etc.).
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	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 mantenimiento preventivo establecido en la legislación
P/EFI	Eficiencia energética	Se aplicarán buenas prácticas en la conducción y sistemas de climatización.
P/CDC	Control de consumos de combustible	Se intentará en la medida de lo posible, emplear maquinaria de bajo consumo, más eficiente.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático se valora como compatible.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar o menor.

**Tabla 7.4-6: Valoración del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático tras la aplicación de medidas de mitigación.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-25	-13 a -25	Compatible	P/PLA, P/REN, P/DOC, P/EFI, P/CDC	-21	Compatible

### 7.4.1.2 Calidad acústica

#### C – Impacto por incremento de niveles que afecten a la calidad acústica

##### A. Descripción

Se trata de un impacto producido por el incremento de los niveles de ruido debido a las actividades y a la maquinaria utilizada durante las obras y, por tanto, limitado a la fase de construcción del proyecto.

El impacto de los niveles de ruido sobre los receptores depende de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran:

- Nivel de potencia sonora de las máquinas.
- Frecuencia y duración de los eventos ruidosos.
- Características del medio de propagación: distancia entre el receptor y la fuente de ruido, presencia de obstáculos, topografía, condiciones atmosféricas, etc.
- Sensibilidad del receptor.
- Tiempo total de exposición al ruido.

El Real Decreto 1367/2007<sup>227</sup> regula la protección contra la contaminación acústica. Esta normativa define la sensibilidad de los receptores, siendo los más sensibles las edificaciones de uso residencial, sanitario y docente. Asimismo, se considera mayor el impacto por ruido cuando este ocurre durante el período nocturno, ya que afecta al descanso de las personas. En consecuencia, la ley estatal establece unos valores límite de inmisión de ruido y unos objetivos de calidad acústica, basados en la sensibilidad de los receptores y el período horario en el que se produce el ruido.

##### B. Caracterización y valoración

La caracterización y valoración del impacto se ha realizado basándose en la evaluación de la magnitud del efecto utilizando como indicador una serie de parámetros comparables con valores límite o guía.

Para ello, se han identificado los receptores sensibles próximos a las actuaciones (considerando un búfer de 1700m alrededor de cada actuación), definiendo su sensibilidad en función del uso de las edificaciones (uso industrial, terciario, residencial, sanitario o educativo), según datos catastrales o imágenes satelitales. Para predecir el nivel de ruido en los receptores, se ha estimado el nivel de potencia sonora de las máquinas empleadas en las obras, utilizando los datos recogidos en la base de datos elaborada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA)<sup>228</sup> del Gobierno de Reino Unido. Indicar que se ha tenido en cuenta el peor escenario posible, que corresponde a una situación improbable en la que toda la maquinaria se encuentre funcionando a la vez.

A partir de los niveles de potencia sonora obtenidos, se ha calculado el nivel de presión sonora a varias distancias para la suma de todas las máquinas involucradas simultáneamente. Estas distancias se han ajustado para que los niveles de presión sonora totales coincidan con los límites de inmisión de ruido establecidos en el Real Decreto 1367/2007. De esta manera se ha podido comprobar a través de sistemas de información geográfica qué receptores podrían verse potencialmente afectados, junto con los diferentes niveles de presión sonora a varias distancias desde la alternativa seleccionada. Estas figuras se pueden consultar en el Anexo V “*Estudio acústico*”, en las que se observa que el límite de inmisión de ruido se supera en numerosos receptores para la mayor parte de las actuaciones.

En la siguiente tabla se muestra el número de receptores afectados en el ámbito del Proyecto, por tipología y por actuación:

<sup>227</sup> 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

<sup>228</sup> *Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites. Department for Environment, Food & Rural Affairs*



**Tabla 7.4-7. 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	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

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-8: Importancia del impacto por ruido en fase de obra.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por incremento en los niveles de ruido.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera alta ya que se ven afectados receptores sensibles, siendo una exposición prolongada a niveles altos de ruido perjudicial para la salud de las personas.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La operación de las máquinas de construcción puede suponer que se superen los límites acústicos a distancias de hasta 1700 metros.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto por ruido se considera inmediato en el momento de comienzo de la obra
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la persistencia del impacto acústico será momentánea, recuperándose inmediatamente al cese de actividad de las maquinarias de construcción con la finalización de la obra
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles acústicos de línea base se producirá a la terminación de cese de la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos de ruido provocados por la fase de construcción son acumulativos, ya que el impacto es mayor cuantas más fuentes de ruido existan simultáneamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los receptores sensibles afectados es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El incremento de los niveles de ruido es irregular, dependiendo de los eventos sonoros producidos por la maquinaria de obra utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperabilidad se estima inmediata en los receptores sensibles en el momento de cese de la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

**Tabla 7.4-9: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Uso de pantallas acústicas temporales tipo <i>Echobarrier</i> .
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que en las operaciones que intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente en la misma actuación. Restricción de trabajos de construcción al horario diurno y vespertino.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Estacionamiento de maquinaria de obra preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Comprobación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa de aplicación.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h

#### C. Importancia del impacto y valoración final

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 acústica de la zona sea significativa. Se incluye a continuación la valoración final del impacto.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar o menor.

**Tabla 7.4-10: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-38	-26 a -50	Moderado	P/PAN, P/PLA, P/EST, P/SON, P/VEL	-25	Compatible

## **C- Impacto por vibraciones en fase de obra.**

### **A. Descripción**

Se trata de un impacto producido por la generación de vibraciones debido a las actividades y a la maquinaria utilizada durante las obras y, por tanto, limitado a la fase de construcción del proyecto.

El impacto de las vibraciones sobre los receptores depende de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran:

- Potencial vibratorio de la máquina o actividad, generalmente expresado en términos de velocidad o aceleración vibratoria.
- Frecuencia de vibración: las vibraciones de baja frecuencia se propagan a mayor distancia y son más difíciles de atenuar.
- Frecuencia y duración de los eventos vibratorios.
- Características del medio de propagación: distancia entre el receptor y la fuente de vibración, presencia de obstáculos, topografía, condiciones atmosféricas, etc.
- Sensibilidad del receptor.
- Tiempo total de exposición a las vibraciones.

### **B. Caracterización y valoración**

La caracterización y valoración del impacto se ha realizado basándose en la evaluación de la magnitud del efecto utilizando como indicador una serie de parámetros comparables con valores límite o guía.

Para ello, se han identificado los receptores sensibles próximos a las actuaciones, localizados a menos de 50 metros del área de obra, definiendo su sensibilidad en función del uso de las edificaciones, según datos catastrales o imágenes satelitales.

En el Real Decreto 1367/2007 se indican 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. Sin embargo, no se localizan receptores de este tipo en el ámbito del proyecto en la distancia considerada en la que habría potencial afección.

Para estimar la potencial afección por vibraciones en los edificios cercanos al trazado, se ha tomado como referencia el manual de la FTA (Federal Transit Administration)<sup>229</sup> para obtener la velocidad vibratoria en PPV (Peak Particle Velocity, mm/s) de las diferentes máquinas de construcción. Además, se ha considerado el estándar británico BS 5228 como referencia para establecer límites de vibración. Igual que en el caso anterior, se valora la potencial afección de vibraciones suponiendo el peor escenario posible, con toda la maquinaria funcionando a la vez.

En base a estas premisas, 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, en base a las estimaciones realizadas (Consultar Anexo V.), se puede concluir que todos los edificios en el ámbito de estudio se encuentran a distancias superiores a las consideradas para la valoración del impacto, por lo que no se esperan daños menores o cosméticos en ninguno de ellos.

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la tabla a continuación.

<sup>229</sup> Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. U.S. Department of Transportation, FTA.



**Tabla 7.4-11: Importancia del impacto por vibraciones en fase de obra.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las infraestructuras hidráulicas supone un impacto negativo por incremento en los niveles de vibraciones.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera alta ya que se ven afectados receptores sensibles, siendo una exposición prolongada a niveles altos de vibraciones perjudicial para la salud de las personas.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La operación de las máquinas de construcción puede suponer que se superen los límites vibratorios recomendados a distancias de hasta 50 metros.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto por vibraciones se considera inmediato en el momento de comienzo de la obra
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la persistencia del impacto vibratorio será fugaz, recuperándose inmediatamente al cese de actividad de las maquinarias de construcción con la finalización de la obra, considerando que no existe daño estructural en los edificios.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de vibración de línea base se producirá a la terminación de cese de la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos de vibraciones provocados por la fase de construcción son acumulativos, ya que el impacto es mayor cuantas más fuentes de vibraciones existan simultáneamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los receptores sensibles afectados es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El incremento de los niveles de vibraciones es irregular, dependiendo de los eventos sonoros producidos por la maquinaria de obra utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperabilidad se estima inmediata en los receptores sensibles en el momento de cese de la fase de construcción, considerando que no existe daño estructural en los edificios.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

**Tabla 7.4-12: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que en las operaciones que intervienen las maquinarias de construcción, se asegure que nunca estén todos los frentes con maquinaria avanzando a la vez, para asegurar que no trabajen simultáneamente en la misma actuación. Restricción de trabajos de construcción al horario diurno y vespertino. Redirección del tráfico pesado para evitar las calles residenciales.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Estacionamiento de maquinaria de obra preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico.
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Monitoreo de las actividades de vibración en edificios sensibles ubicados a menos de 50 metros del trazado. Suspensión de actividades de construcción si se superan los límites de vibración.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h

#### C. Importancia del impacto y valoración final

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 los niveles de vibraciones asociadas al proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad acústica de la zona sea significativa. Se incluye a continuación la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-13: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-38	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/EST, P/MON, P/VEL	-25	Compatible

### 7.4.1.3 Calidad lumínica

#### C/O – Impacto por incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica

##### D. Descripción

La alteración de los niveles de luz ambiente en el medio nocturno modifica la alternancia día/noche, pudiendo afectar a las condiciones de vida humana, la visibilidad y la seguridad vial, el medio ambiente, la biodiversidad y la investigación astronómica.

En el presente Proyecto, la única fuente susceptible de contribuir a los niveles emitidos de luz durante la fase de construcción es el uso de luminarias durante las labores de ejecución de la obra y/o deslumbramientos derivados del tráfico de la maquinaria. Indicar que estas actividades se realizarán en horario diurno de forma preferente.

Durante la fase de operación no se considera que haya incrementos de niveles que afecten a la calidad lumínica ya que, al tratarse de infraestructuras hidráulicas subterráneas en su mayor parte, no disponen de alumbrado.

##### E. Caracterización y valoración

Debido a que la mayor parte de los trabajos de construcción se realizarán en horario diurno, durante la fase de construcción no existirá afección directa a la calidad lumínica del entorno. Asimismo, durante la fase de operación no se producirá un incremento de los niveles emitidos de luz al no existir instalaciones que requieran alumbrado, por tratarse de infraestructuras hidráulicas subterráneas en su mayor parte.

Únicamente se llevará a cabo la construcción de un nuevo sistema de bombeo de agua potable, proyectado en las instalaciones municipales existentes, las cuales ya cuentan con un sistema de iluminación, por lo que no se prevé un aumento en los niveles de luz emitidos con respecto a la situación actual.

##### F. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se consideran **no significativas**.

### 7.4.1.4 Geología: geomorfología y topografía

#### C – Impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas

##### A. Descripción

Los impactos sobre la geomorfología y topografía están relacionados con los cambios en las formas del relieve terrestre, produciendo erosión, deslizamientos de tierra, cambios en la estabilidad del terreno y la modificación de paisajes naturales.

Los principales efectos se deben a los movimientos de tierras necesarios para la apertura de las zanjas y el acondicionamiento de las zonas de instalaciones auxiliares. Por otro lado, el acondicionamiento de caminos existentes y la apertura de nuevos accesos para la maquinaria, así como la ocupación temporal de ciertas zonas también pueden generar impactos sobre el terreno.

La configuración de la zanja para las conducciones de abastecimiento de agua industrial presenta un ancho estimado de 1 m, y una profundidad de unos 1,2 m. La zanja prevista para las conducciones de aguas residuales presenta una anchura de 1,10 m y una profundidad de 1,2 m, y para las conducciones de la red de pluviales, una anchura de 2 m y una profundidad promedio de 1,9 m.

La extracción y depósito de materiales del subsuelo pueden alterar significativamente la configuración morfológica del terreno, aunque no se modificarán pendientes ni la continuidad del relieve.

El terreno por el que discurre el trazado presenta una pendiente suave, sin geometrías abruptas apreciables, que varía entre 0% y -3%. Estas condiciones favorecen que los movimientos de tierras necesarios tanto para la apertura de la zanja como para la apertura de nuevos accesos no generen grandes impactos sobre el relieve.

Únicamente el área del cauce del río Gállego, donde se prevé el vertido de aguas pluviales y de refrigeración, cuenta con un talud en el que se alcanzan pendientes del 15%.

Por otro lado, tal y como se recoge en el Capítulo 5 “Diagnóstico Ambiental”, el único Lugar de Interés Geológico presente en el entorno es el denominado Peña del Cuervo (código ARP070), el cual limita con el área de estudio de 2 km, no quedando afectado por las actuaciones.

**B. Caracterización y valoración**

La valoración de los impactos se basa en los movimientos de tierras estimados necesarios, la apertura de accesos y las ocupaciones temporales. Hay que indicar que, en relación con las tierras provenientes de la excavación de zanjas, dado que su volumen se estima mínimo, se extenderán en las proximidades, adaptándolas al máximo al terreno circundante.

Debido a que la zona cubierta por las conducciones es extensa, y dado que aún no se dispone del informe geotécnico detallado de las trazas necesarias, en el momento de la elaboración de este estudio no se puede determinar si el excedente de tierras podría servir como material de relleno, aunque será el destino preferente.

Es importante señalar que los movimientos de tierras del proyecto se llevarán a cabo en terrenos previamente modificados al ser en gran parte caminos existentes, por lo que no se prevé que alteren significativamente la topografía existente.

A pesar de que se aprovecharán los caminos y carreteras existentes en la zona para el acceso de la maquinaria necesaria para las obras, será necesario abrir nuevos accesos. Sin embargo, dado que la mayoría de los caminos ya existen y solo necesitan ser rehabilitados, solo será necesario construir aproximadamente 550 m de nuevos accesos.

Por otro lado, también se necesitará de la utilización de zonas de ocupación temporal. Estas se ubicarán en las márgenes de la zanja y se destinarán al acopio provisional de tierra vegetal, maquinaria, instalaciones de obra, desvíos provisionales y a la ejecución de la reposición de cualquier servicio afectado, para lo que se dispondrá de 5 metros a cada lado del eje del conducto.

La valoración de los impactos se basa en los movimientos de tierras estimados necesarios, el acondicionamiento de accesos y las ocupaciones temporales. Asimismo, cabe destacar que la excavación de la zanja generará unos excedentes de tierras para los que se estima como destino preferente, y en la medida de lo posible, plantas de tratamiento de áridos para su reciclaje y a rellenos de huecos de explotación minera para su empleo en labores de restauración. El resto deberán ser trasladados a un vertedero autorizado o gestionados por un gestor de residuos de construcción y demolición, tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición<sup>230</sup>.

En la siguiente tabla se muestran los volúmenes de tierra estimados de los movimientos de tierras.

**Tabla 7.4-14: Estimación de los movimientos de tierras, material del suelo procedente de préstamos y con destino a vertedero. Fuente: AECOM, 2024.**

Volumen de excavación (m³)	Material tipo suelo procedente de préstamos (m³)	Material a vertedero (m³)
76.817	42.282,96	42.282,96

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-15.

<sup>230</sup> Ministerio de la Presidencia. (2008). Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008.



**Tabla 7.4-15: Incidencia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativa	-	Las alteraciones en la geomorfología y topografía tienen carácter perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se ha considerado una caracterización baja debido a que se modificarán terrenos ya alterados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se produce a lo largo de todo el trazado.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la geomorfología y topografía debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la permanencia del impacto será fugaz, pudiéndose recuperarse en <1 años los efectos provocados por las actuaciones del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima irreversible.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo moderado con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Los efectos provocados por las actuaciones no generan un incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre la geomorfología y topografía es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones se manifiestan de manera irregular
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante actuación humana a corto plazo

#### C. Importancia del Impacto (I) y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-17* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-16* se exponen las medidas preventivas y correctoras, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-17*)

**Tabla 7.4-16: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/OCU	Control de la superficie de ocupación	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las obras, limitando la superficie de ocupación temporal.
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión por parte de la Dirección de obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.
P/PAI	Integración paisajística	Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte. Los acopios de tierra procedente de la apertura de zanja y otros trabajos deberán realizarse aprovechando las elevaciones del terreno. Se evitarán las morfologías regulares y los cortes rectos, de aspecto artificial.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución de las condiciones iniciales (mediante descompactación del terreno, relleno de zanja, nivelación de la zanja de terreno afectada, recuperación de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares, etc.).
P/REC	Gestión de consumo de recursos	Integración de los criterios y procedimientos para la gestión de los excedentes de tierra generados durante las actividades de construcción. Priorización de la reutilización de las tierras en la propia obra.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por afección al terreno por alteraciones topográficas y geomorfológicas se valora como compatible.

**Tabla 7.4-17: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-31	-26 a -50	Moderado	P/OCU, P/MOV, P/PAI, CR/DES, P/REC	-24	Compatible

### 7.4.1.6 Edafología

#### **C – Impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración**

##### A. Descripción

El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras sobre toda la superficie de ocupación del Proyecto. El desbroce y los movimientos de tierras suponen la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

Estos cambios pueden alterar la estructura del suelo, la aceleración de la erosión y la modificación de los patrones de drenaje natural. El desbroce de la vegetación tanto para crear accesos como para la apertura de la zanja puede dejar el suelo expuesto a la erosión hídrica y eólica, lo que puede llevar a la pérdida de capas fértiles y a la formación de cárcavas. Además, la compactación del suelo debido al tránsito de maquinaria pesada puede reducir su porosidad, afectando la infiltración de agua.

En el ámbito de estudio, el tipo de suelo que se puede encontrar mayoritariamente es el entisol. Presentes al oeste, noroeste y este del ámbito de estudio, estos suelos se caracterizan por tener poco o ningún desarrollo de los horizontes. Se suelen encontrar en paisajes en los que los procesos de erosión o deposición se producen a una velocidad superior a la necesaria para la formación de los horizontes del suelo. Predomina el suborden Orthent, presente en superficies erosionadas recientes por fenómenos geológicos o inducidos por el hombre a través del cultivo u otras actividades, y el suborden Fluvent, presente en torno al río Gállego, al este del ámbito de estudio. Estos suelos se caracterizan por haberse formado en sedimentos recientes depositados por el agua, principalmente en llanuras aluviales. Presentan una disminución o aumento irregular del contenido en carbono a medida que aumenta la profundidad.

Por otro lado, presente en la zona central del ámbito de estudio y ocupando su mayor parte, se encuentran los suelos del orden Aridisols, los cuales presentan una humedad del suelo muy limitada para el crecimiento de la vegetación. Cuentan con un epipedón ócrico simple como capa superficial. Tienen al menos una de varias formas posibles de horizontes del subsuelo que son, en su mayor parte, indicativos de un entorno de baja lixiviación, en el que diversas sales y otros minerales solubles en agua se acumulan en el subsuelo.

Estos suelos presentan diferentes niveles de erosión potencial, estando la mayor parte del ámbito de estudio localizada sobre suelos con niveles de erosión correspondientes a las categorías de niveles más bajos. Ocasionalmente se intercalan zonas de mayor erosión potencial al noroeste, sureste y este del ámbito de estudio, coincidiendo con las formaciones geológicas de mayor pendiente.

Los terrenos ocupados de manera temporal, zonas anexas al tajo de la obra para acopio de tierras y paso de maquinaria, y de manera permanente, la zanja para el tendido de conductos, ocuparán aproximadamente 1 m de anchura. Por otro lado, aproximadamente una franja de 5 m a ambos lados del camino afectará de manera temporal a terrenos productivos, generando pérdida de materia orgánica del suelo. La materia orgánica y el suelo vegetal localizado en la zona de trabajo será restablecida una vez finalicen las obras.

##### B. Caracterización y valoración

Como se ha mencionado en el apartado anterior, los movimientos de tierras del proyecto se llevarán a cabo en terrenos previamente modificados al ser en gran parte caminos existentes. Además, se prevé la afección localizada de suelos naturales, en algunos lugares donde se llevará a cabo la zanja. Sin embargo, el proyecto prevé la reposición de la tierra vegetal, por lo que no se anticipa que se alteren significativamente la edafología existente.

Por otro lado, las zonas de ocupación temporal tienen como característica fundamental que su uso será restituído tras la finalización de las obras.

Asimismo, para la ejecución de las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración en el río Gállego, se utilizará la técnica de perforación horizontal dirigida en el entorno de la ribera del río, con lo que se evitará la apertura de zanja, reduciendo así el movimiento de tierras significativamente.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, las actuaciones que generen una ocupación temporal del suelo podrán generar una afección también temporal sobre los terrenos de los alrededores.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-18.

**Tabla 7.4-18: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativa	-	Las alteraciones en la edafología tienen carácter perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se ha considerado una caracterización baja debido a que se modificarán terrenos ya alterados o en suelos de baja calidad.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se produce a lo largo de todo el trazado.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la edafología debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la permanencia del impacto será fugaz, pudiéndose recuperarse en <1 años los efectos provocados por las actuaciones del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima irreversible.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo moderado con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	El impacto es acumulativo.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los suelos es directo.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	Las alteraciones se manifiestan de manera continua.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante actuación humana a corto plazo.

#### C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, en la Tabla 7.4-20 se incluye la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-19* se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10 "Medidas preventivas y correctoras"*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-20*).

**Tabla 7.4-19: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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.



Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se establecerán puntos de almacenamiento de residuos en obra (ZIAs) cumpliendo los requerimientos de la legislación de aplicación y una serie de pautas para la protección de suelos.
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión por parte de la Dirección de obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del terreno, y los acopios respetarán una serie de condicionantes para minimizar impactos al suelo.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	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. Aplicar actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales, mediante relleno de zanja, nivelación de la zanja de terreno afectada, descompactación del terreno, recuperación de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares, labores de limpieza y de homogeneización. Estas labores se realizarán previo a las labores de implantación de cubierta vegetal.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), 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 revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por afección al terreno por alteraciones del suelo se valora como compatible.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-20: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-36	-26 a -50	Moderado	P/JAL, P/RES, P/MOV, P/ACO, P/CON, CR/DES, CR/REV	-25	Compatible

## O – Impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración

### A. Descripción

El impacto sobre los suelos durante la fase de operación se debe a las operaciones de mantenimiento que se realicen sobre las estaciones de bombeo, conducciones y demás elementos, acciones consideradas de pequeña envergadura. Las labores de mantenimiento consisten fundamentalmente en inspecciones periódicas de los elementos citados con el fin de detectar averías o deterioro.

### B. Caracterización y valoración

Se considera, por tanto, que durante la fase de operación no existirá afección directa a los suelos por eliminación y alteración.

Sin embargo, se propone, como medida correctora, el sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta vegetal en todas aquellas zonas que pudieran ser afectadas por las labores de mantenimiento, especialmente en el entorno de la ribera del río Gállego.

**Tabla 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Se realizarán labores de seguimiento de las medidas aplicadas para la revegetación de las superficies afectadas por la obra.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se consideran **no significativas**.

## 7.4.1.7 Hidrología, hidromorfología e hidrogeología

## C – Impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas

### A. Descripción

Los impactos en la hidrología, hidromorfología e hidrología están relacionados con las potenciales modificaciones que podrían sufrir, como consecuencia de la fase de construcción y operación del proyecto, los recursos hídricos del entorno del Proyecto considerando su dinámica superficial, la morfología y estado de calidad.

Cabe destacar que este EslA evalúa solo los impactos de la construcción, operación y desmantelamiento de las infraestructuras hidráulicas exteriores. La evaluación correspondiente a los efectos sobre las masas de agua de los consumos de agua y vertidos correspondientes a la operación del centro de datos se incluye en el propio EslA del centro de datos.

Se podrían producir efectos sobre las masas de agua superficiales derivados de la ejecución de la zanja, la remoción de tierras, el desbroce y despeje de la vegetación, y los movimientos de tierras (excavación y relleno), principalmente. Estas actuaciones pueden producir modificación de las escorrentías naturales por modificación de los relieves. Asimismo, la ejecución de zanjas puede suponer una barrera física que impide la circulación natural de las aguas en las inmediaciones del Proyecto.

Adicionalmente, los movimientos de tierras y el tránsito de maquinaria pueden producir el levantamiento de polvo y partículas en suspensión que pueden sedimentar, posteriormente, sobre las aguas superficiales.

Por último, se pueden producir vertidos accidentales de sustancias tóxicas que pueden dar lugar a la contaminación de los suelos y las aguas subterráneas.

## B. Caracterización y valoración

El Proyecto discurre en su mayor parte por caminos rurales existentes y/o parcelas dedicadas al cultivo donde la construcción de esta no generará afección de la red de drenaje superficial. Además, se proyectan drenajes en las zanjas que respeten la red de drenaje natural, con el objetivo de reducir el riesgo de inundación que el efecto barrera pueda ocasionar.

Tal como se ha descrito con anterioridad, las infraestructuras hidráulicas de suministro de agua potable y agua industrial y de vertido de residuales intersecan con el barranco de La Val en el tramo inicial de su trazado (parcelas del PITI), de acuerdo con la cartografía de la Base Topográfica Nacional (BTN), aunque este no constituye un cauce apreciable, ya que ha sufrido modificación por los campos de cultivo del entorno.

Por otro lado, el trazado previsto para las conducciones para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración discurre en su último tramo por la margen derecha del río Gállego, con el fin de que los vertidos sean realizados al cauce.

Aun así, los trabajos de construcción, los movimientos de tierras y el tránsito de maquinaria pueden producir polvo y partículas en suspensión que pueden depositarse sobre las aguas, aumentando su turbidez y modificando sus propiedades físico-químicas. Además, se puede producir el arrastre de sedimentos hacia el cauce por escorrentía. Para minimizar dichos impactos, se proponen una serie de medidas preventivas, recogidas en la tabla Tabla 7.4-23 y en el *Capítulo 10*.

Asimismo, el trazado previsto para las conducciones de suministro de agua industrial cruza la acequia de Candevania, situada al este del municipio, mientras que el trazado para las conducciones de vertido de agua pluviales y de refrigeración intersecan con la mencionada acequia y con la Acequia del Rabal, situada próxima al río Gállego. Para el cruce con dichas acequias se realizarán hincas, por lo que las acequias no quedarán directamente afectadas por los trabajos de construcción.

Mediante la aplicación de adecuadas medidas preventivas, no se esperan efectos de gran magnitud sobre las aguas superficiales.

En cuanto a las aguas subterráneas, las actividades de obra que pueden afectar a la calidad de las masas de agua subterráneas y acuíferos, son las relacionadas con los movimientos de tierra, fundamentalmente las excavaciones. Las obras de instalación de las conducciones hidráulicas, mediante zanja, tienen una profundidad máxima aproximada de 2,5 metros.

De acuerdo con la bibliografía consultada, en el ámbito del Proyecto se han identificado 52 pozos, correspondientes a la sección Río Gállego V, aunque ninguno se encuentra en la zona de los trazados de las infraestructuras hidráulicas. Además, dado que la profundidad de la zanja es reducida no se espera alterar la calidad de las aguas subterráneas.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-22*.

**Tabla 7.4-22: Importancia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Las alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas tienen carácter perjudicial
Intensidad (IN)	Media	2	Se ha considerado una intensidad media en base a la afección a la ribera del río Gállego por la introducción de tubería hasta el cauce. No se produce alteración de acuíferos.
Extensión (EX)	Parcial	2	Se ocupará un área de influencia conformada por la zona de trabajo, su acceso, y la zona de ocupación temporal.
Momento (MO)	Inmediato	4	Las alteraciones en las aguas superficiales y/o subterráneas se producen de forma inmediata.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	El impacto se produce durante la duración de las obras
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima a medio plazo
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo con otros factores
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Impacto acumulativo
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto es directo sobre las aguas superficiales y/o subterráneas
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones ocurren durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	La restauración de los cauces y/o acuíferos es posible mediante actuaciones

### C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-24* la valoración final del impacto.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-3*).

**Tabla 7.4-23: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de la superficie de ocupación	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las obras, limitando la superficie de ocupación temporal y controlando evitar afección red hídrica superficial y subterránea.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se programarán adecuadamente los trabajos, entre otros, se evitará, 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; se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival, con menor caudal,



Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
		principalmente en las obras necesarias en los cruces con la red hidrológica.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales.
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Segregación de residuos en obra, se establecerán puntos de almacenamiento cumpliendo los requerimientos de la legislación de aplicación y con las medidas adecuadas para la contención de derrames y evitar la infiltración de sustancias contaminantes a aguas.
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión por parte de la Dirección de obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.
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/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.
P/PRO	Prospección de flora previa al replanteo	Se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas de actuación. En caso de detectarse especies invasoras exóticas en superficies de actuación, la realización de los desbroces 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.
P/CRU	Diseño del cruce con aguas superficiales	Elección de la técnica de cruce de la línea con los cauces de los ríos atendiendo a los diversos elementos característicos de estos. La metodología de cruce con cursos permanentes prevista de cara a minorar efectos: perforación horizontal dirigida o hınca. Este método no conlleva afección con necesidad de llevar a cabo restauración del cauce ni de los hábitats asociados al mismo. No obstante, se deberá disponer de un plan de vigilancia y actuación ante posibles eventualidades durante la perforación dirigida de forma que se asegure la integridad del cauce y mantenimiento de los márgenes.  Esta medida se aplicará en el cruce con las acequias de Candevania y del Rabal.
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 Gállego 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.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas se valora como compatible.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-24: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-32	-26 a -50	Moderado	P/JAL, P/PLA, P/CON, P/EST, P/RES, P/PRO, P/MOV, P/DRE, P/CRU, P/BAR	-24	Compatible

#### **O – Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas**

##### **A. Descripción**

El impacto sobre las aguas durante la fase de operación se debe a las operaciones de mantenimiento que se realicen sobre las estaciones de bombeo, conducciones y demás elementos, acciones consideradas de pequeña envergadura. Las labores de mantenimiento consisten fundamentalmente en inspecciones periódicas de los elementos citados con el fin de detectar averías o deterioro.

##### **B. Caracterización y valoración**

Se considera, por tanto, que durante la fase de operación no existirá afección directa a las aguas superficiales por alteración del cauce o por contaminación de las aguas.

Tampoco existirá afección sobre las aguas subterráneas, aunque se deberán llevar a cabo las adecuadas medidas preventivas para evitar la contaminación de los suelos y las aguas por vertidos accidentales de sustancias contaminantes, en caso de utilizarse maquinaria para las labores de mantenimiento.

**Tabla 7.4-25: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/DOC	Control De la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento. No se permitirá el uso dentro de la obra de maquinaria o vehículos que no cumplan con los requisitos legales. Para ello, toda la maquinaria presentará la documentación al comienzo de los trabajos o en el momento de su entrada a la obra y se llevará un registro actualizado. Se realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria y cuidado del estado de los motores incluyendo controles periódicos de los mismos, cumpliendo la legislación vigente.

##### **C. Importancia del Impacto y valoración final**

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se consideran **no significativas**.

## 7.4.2 Impactos sobre el medio biótico

### 7.4.2.1 Espacios naturales protegidos y/o de interés

Los impactos sobre los espacios naturales protegidos y/o de interés pueden derivarse de la modificación o eliminación de superficies, elementos o procesos ecológicos durante las fases de construcción y operación del Proyecto. Además, existe el riesgo de fragmentación de hábitats, lo que podría dificultar la dispersión de especies vegetales y animales, creando un efecto barrera.

En el ámbito del proyecto (2km) se han identificado los siguientes espacios protegidos:

- Zona de Especial Conservación (ZEC) Bajo Gállego (código ES2430077). El tramo final del trazado previsto para las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración se localiza dentro de esta ZEC.
- Lugar de Interés Geológico (LIG) "Peña del Cuervo" (código ARP070), limitando al sureste con el ámbito de estudio.

De dichos espacios, únicamente la **ZEC Bajo Gállego** se encuentra directamente dentro del área del Proyecto.

Las medidas planteadas en este documento, tanto de prevención, corrección como de compensación, se han desarrollado en línea con las medidas asociadas a los impactos identificados en el resto de EsIA asociados al PIGA Expansión ZAZ. Estas medidas han sido consensuadas con la Administración competente (Departamento de Medio Ambiente y Turismo, Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca, y el Servicio de Biodiversidad) para su validación o ajuste, en función de la información disponible proporcionada por dicho Servicio.

#### C – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

##### A. Descripción

Según el análisis realizado en el Informe de Evaluación de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000 (RN2000) (ver Anexo IV), los elementos más vulnerables al proyecto son principalmente los hábitats de ribera y las especies de peces asociadas al ecosistema acuático.

Por lo tanto, las afecciones sobre los hábitats y las especies que motivaron la designación de la ZEC son objeto de análisis en esta sección. Entre ellos destacan los Hábitats de Interés Comunitario 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* y 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*NerioTamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*) y especies ligadas a medios acuáticos, con la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) como especies clave.

Durante la fase de construcción, los principales impactos estarán relacionados con el movimiento de tierras y desbroce y despeje de la vegetación, necesarios para la apertura de la zanja para la construcción de las conducciones de vertido de aguas pluviales y refrigeración, que desembocan en el cauce del río Gállego, y para la zona de ocupación temporal.

No obstante, cabe destacar que, tras la campaña de campo efectuada en julio de 2024 y la prospección de la vegetación existente en la ribera del río, se ha modificado el trazado del colector para minimizar la afección sobre la vegetación natural de ribera y los Hábitats de Interés Comunitario, eligiendo como punto de vertido una zona desprovista de vegetación arbórea.

Asimismo, para el tránsito de maquinaria se utilizarán los caminos existentes siempre que sea posible, minimizando los efectos negativos sobre los hábitats circundantes.

Por otro lado, otras de las afecciones que se pueden producir sobre los hábitats y las especies clave son las derivadas del ruido, vibraciones y emisiones de polvo generados por la maquinaria pesada, las excavaciones y los movimientos de tierra. Sin embargo, los impactos en la calidad del aire debido al polvo en suspensión se consideran reversibles y fácilmente mitigables mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras adecuadas.

##### B. Caracterización y valoración

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-26: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto tendrá efectos adversos sobre los espacios protegidos y sus ecosistemas.
Intensidad (IN)	Media	2	Se prevé un impacto moderado que afectará a los hábitats y las especies acuáticas durante la construcción.
Extensión (EX)	Parcial	2	El impacto se concentrará en un área puntual y específica del espacio protegido.
Momento (MO)	Inmediato	4	Los impactos ocurrirán de manera inmediata durante la fase de construcción.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los efectos serán temporales y de corta duración, limitados a la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Se espera que los impactos sean recuperables en un plazo moderado tras la finalización de las actividades.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	La interacción con otros factores ambientales podría amplificar los efectos negativos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se anticipa una acumulación significativa de impactos a lo largo del tiempo.
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto afectará directamente a especies y hábitats dentro de la ZEC y sus alrededores.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Los impactos serán esporádicos, dependiendo de las actividades específicas de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se prevé que la recuperación de los hábitats y especies afectadas ocurra en un plazo medio después de la obra.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

A continuación, se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Verificación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa aplicable.
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Implementación de pantallas acústicas temporales del tipo <i>Echobarrier</i> para reducir la propagación del ruido.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que se coordinen las operaciones con maquinaria de construcción, evitando que todos los frentes trabajen simultáneamente. De este modo, se minimiza la



Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
		intervención simultánea de maquinaria en la misma actuación, optimizando la eficiencia y reduciendo el impacto
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán 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
P/COB	Cobertura de camiones	Todos los camiones que transporten áridos o materiales de excavación irán cubiertos para evitar la dispersión de polvo
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno del espacio protegido a 20 km/h
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y jalonamiento de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo)
P/PRO	Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial de fauna en un radio de 500 m al trazado, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, para la localización de nidificación o refugio de fauna amenazada. Se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas próximas (50 m a cada lado del trazado) y se balizará, en su caso, la vegetación natural de especial interés. Se asegurará el control de especies potenciales invasoras.
P/VIG	Ejecución de vigilancia en obra	Control y vigilancia de la presencia de flora y fauna protegida, amenazada o de interés durante la ejecución de las obras.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto Ejecutivo de acuerdo con la medida pautada, controlando la no afección a áreas sensibles.
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 Gállego 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.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies de matorral y gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Restitución de suelos y revegetación (descompactación de los terrenos, reutilización de tierras de desbroce, implantación de cubierta...).
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.

Como se puede observar, se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras para minimizar o en su caso, corregir, la afección sobre la ZEC Bajo Gállego.

La principal medida para evitar la afección al espacio es la implementación de un plan de gestión ambiental que incluya monitoreo continuo y ajustes en las operaciones según sea necesario. Esta medida garantizará que cualquier impacto potencial sobre las especies y hábitats protegidos se identifique y gestione de manera proactiva.

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 de los movimientos de tierras, el desbroce y despeje de la vegetación, ruido, vibraciones y la contaminación del aire por polvo, estos efectos son considerados reversibles una vez finalicen las obras, tanto por medios naturales como por medios humanos mediante medidas de restauración. Cabe destacar que el área afectada dentro del espacio RN2000 se encuentra en una zona altamente antropizada, muy próxima a zonas de cultivos, infraestructuras de transporte y al municipio de Villanueva de Gállego.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la tabla a continuación la valoración final del impacto. Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteración y pérdida de hábitats se valora como **compatible**.

Tras la evaluación de los potenciales impactos indirectos, se concluye que, tras la aplicación de las medidas correctoras y mitigadoras propuestas, no se generarán afecciones apreciables sobre el espacio protegido ni impactos residuales que requieran compensación.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto se mantendría similar.

**Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-13 a -25	Moderado	P/SON, P/PAN, P/PLA, P/HUM, P/COB, P/CON, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/JAL, P/PRO, P/VIG, P/ACO, P/BAR, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible

## **O – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural**

### **A. Descripción**

Durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto, el impacto sobre los espacios protegidos o elementos de interés natural se limitará principalmente a las actividades rutinarias de mantenimiento y a la ocupación permanente de las infraestructuras hidráulicas

Las actividades de mantenimiento, que son considerablemente menos intensivas que las de la fase de construcción, podrían generar alteraciones localizadas, tales como ruidos, vibraciones, tráfico de vehículos y posible contaminación, que podrían afectar temporalmente a la fauna y flora del EPRN2000 ZEC Bajo Gállego.

Por otro lado, las infraestructuras subterráneas no generan un impacto significativo en los hábitats, 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 faunísticas ribereñas.

### **B. Caracterización y valoración**

El impacto durante la fase de operación y mantenimiento se considera de baja magnitud, ya que las actividades se realizarán de forma esporádica y con menor intensidad en comparación con la fase de construcción. Las principales afecciones estarían relacionadas con la alteración temporal del comportamiento de la fauna debido al ruido y la presencia humana.

Por otro lado, la superficie de ocupación de franja de suelo que requiera estar libre de vegetación para las tareas de mantenimiento se considera de escasas dimensiones, y el impacto por desbroce de la vegetación queda desde la fase de diseño minimizado al haberse recalculado el trazado para evitar la afección a la vegetación de ribera lo máximo posible.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-29: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural durante la fase de operación.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto tendrá efectos adversos sobre los espacios protegidos y sus ecosistemas.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se prevé un impacto de baja intensidad, asociado a las operaciones puntuales de mantenimiento y al desbroce de una superficie reducida.
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto se concentrará en un área puntual y específica del espacio protegido.
Momento (MO)	Inmediato	4	Los impactos se manifestarán de forma inmediata cuando se lleven a cabo las labores de mantenimiento durante la fase de operación.
Persistencia (PE)	Permanente y constante	4	Los efectos serán permanentes durante la fase de operación de la infraestructura.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Se espera que los impactos sean recuperables en un plazo moderado tras la finalización de las actividades.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	La interacción con otros factores ambientales podría amplificar los efectos negativos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se anticipa una acumulación significativa de impactos a lo largo del tiempo.
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto afectará directamente a especies y hábitats dentro de la ZEC y sus alrededores.
Periodicidad (PR)	Periódico	2	Los impactos serán periódicos, asociados a la periodicidad de las labores de mantenimiento.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se prevé que la recuperación de los hábitats y especies afectadas ocurra en un plazo medio después de la finalización de la operación.

#### C. Importancia del Impacto y valoración final

A continuación, se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.



**Tabla 7.4-30: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas por el movimiento de la maquinaria durante las labores de mantenimiento, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno del espacio protegido a 20 km/h

Las medidas propuestas para la fase de operación están encaminadas a reducir los impactos por el tránsito de maquinaria durante la ejecución de las labores de mantenimiento, minimizando así la producción de polvo y ruidos en el entorno del espacio natural.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la tabla a continuación la valoración final del impacto. Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteración y pérdida de hábitats se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto se mantendría similar.

**Tabla 7.4-31: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.**

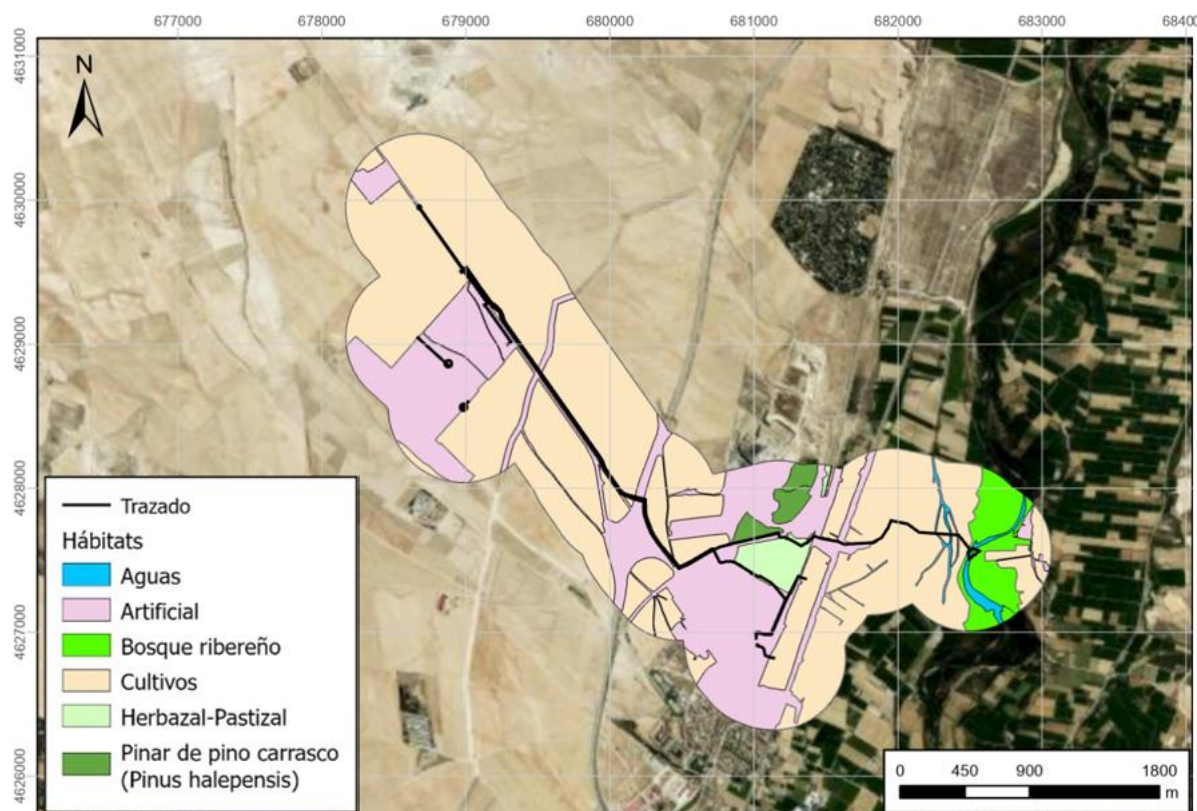
Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-29	-13 a -25	Moderado	P/HUM P/CON, P/DOC, P/VEL, CM/HAB	-22	Compatible

### 7.4.2.2 Vegetación y hábitats

Los impactos en la vegetación y hábitats están relacionados con la potencial modificación o eliminación de ejemplares y comunidades vegetales como consecuencia de la fase de construcción y operación del proyecto. Esto incluye el desbroce y la limpieza del terreno, así como la alteración del suelo, que puede afectar la salud y la supervivencia de especies vegetales nativas.

El ámbito de la alternativa seleccionada (500 m de buffer al trazado) se encuentra ocupado por campos de cultivo, terrenos en barbecho o baldíos, así como zonas industriales, suelo desnudo e infraestructuras, principalmente carreteras y ferrocarriles. También se encuentran áreas con vegetación natural, como unos rodales de pino carrasco, y la vegetación de ribera asociada al río Gállego.

**Figura 7.4-4 Tipos de hábitats en el entorno del proyecto (buffer de 500 m al trazado y elementos).**



El trazado se ha diseñado para evitar, en la medida de lo posible, la afección a los hábitats, siguiendo caminos y vías existentes, y transcurriendo en gran parte sobre suelo agrícola o artificial, como es el caso de los sistemas de suministro de agua potable e industrial y de vertido de aguas residuales. El trazado previsto para las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración se localiza en su último tramo en el entorno de la margen derecha del río Gállego. Se prevé una posible afectación a la vegetación y los hábitats en un margen de 100 metros (50 metros a cada lado del trazado) debido al paso de maquinaria, al personal involucrado y a la deposición de polvo durante los trabajos de soterramiento, especialmente en los tramos que atraviesan hábitats de matorral y arbolado.

Durante los trabajos de campo se identificaron HICs en las inmediaciones del Proyecto. Se ha confirmado la presencia del HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, compuesto principalmente por *Betula pendula*, en un tramo de ribera de transición del río Gállego (en la franja este del área de estudio). Se ha observado, asimismo, el HIC 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*NerioTamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Se identificaron, asimismo, 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.

Además, en las áreas circundantes al Proyecto se identificó la presencia de *Arundo donax* o caña común en las márgenes del río Gállego. Esta especie está incluida en el Catálogo Nacional de Especies Exóticas Invasoras (EEI), lo que requiere una atención especial en la gestión de especies exóticas para proteger los ecosistemas autóctonos.

No se han localizado especies de flora amenazadas incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

Los principales impactos durante la fase de construcción se generan por diversas actividades, incluyendo el acondicionamiento de caminos existentes, el tránsito de maquinaria y vehículos, los movimientos de tierras, despeje y desbroce de la vegetación, la excavación y relleno, la ocupación territorial por las zonas de trabajo temporal (como zanjas, hincas y balsas) y la ocupación temporal por las zonas de instalaciones auxiliares (ZIAs) y zonas de habitabilidad.

## C – Impacto por afección a la cubierta vegetal y flora de interés.

### A. Descripción

La potencial afección a la cubierta vegetal está relacionada con su eliminación por acondicionamiento de caminos existentes, accesos nuevos, ocupación territorial temporal, desbroces y despeje de vegetación, así como la potencial demanda de préstamos y vertederos en distintas áreas.

El inventario de flora del ámbito de estudio se caracteriza por el predominio de cultivos de secano, quedando la vegetación natural relegada al entorno de la ribera del río Gállego, en la que destacan especies como el álamo negro (*Populus nigra*) y tarays (*Tamarix spp.*). Asimismo, existen dos zonas de plantación de pino carrasco al norte y al sur del municipio de Villanueva de Gállego.

### B. Caracterización y valoración

El trazado discurre principalmente por caminos y sendas ya establecidos en la mayoría de su longitud, adaptando al máximo el trazado al ancho del camino. En total, entre todos los sistemas necesarios se van a realizar 84.550 m de conducciones (zanja).

Se estima un total de 53.883 m<sup>2</sup> de ocupación temporal del suelo (5 m a cada lado del eje del conducto). Se priorizará la ocupación temporal de parcelas adyacentes de zonas industriales, caminos existentes, zonas urbanas o áreas degradadas. Esta ocupación temporal se destina para el acopio provisional de tierra vegetal, maquinaria, instalaciones de obra, desvíos provisionales y a la ejecución de la reposición de cualquier servicio afectado con una distribución que sigue los anchos de banda mencionados.

Por tanto, en términos generales, la afección a la vegetación natural se concentra en zonas delimitadas a los laterales del trazado. Asumiendo un área de afección de 100 m (50m a ambos lados del trazado por caminos), se estima una potencial afección sobre alrededor de 8,94 ha de vegetación natural, principalmente pinar de plantación (1,93 ha), herbazal degradado (5,73 ha) y vegetación ligada a cursos de agua (1,28 ha)

**Figura 7.4-5 Tipos de hábitats con vegetación natural potencialmente afectados en el entorno del proyecto (buffer de 100 m al trazado y elementos).**



Por tanto, el principal hábitat natural afectado en el buffer de 100m al trazado es el herbazal-pastizal, que se encuentra localizado en un ámbito altamente antropizado, rodeado de núcleos urbanos, áreas industriales e infraestructuras.

Con respecto a las especies asociadas al hábitat de ribera en el último tramo del trazado, cabe destacar que se ha modificado el trazado de la alternativa seleccionada con el objetivo de minimizar lo máximo posible la afección sobre la vegetación de ribera, especialmente las especies de arbolado. Sin embargo, se producirá la afección sobre, como máximo, 1,28 ha de vegetación asociada al curso del río Gállego por desbroce directo o por deposición de polvo generado por el paso de la maquinaria, que puede afectar a la capacidad de la vegetación para realizar la fotosíntesis, desarrollarse o mantenerse.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la tabla a continuación.

**Tabla 7.4-32: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto se considera negativo debido a la eliminación de la cubierta vegetal, lo que puede afectar a la biodiversidad local y a la estabilidad ecológica de la zona.
Intensidad (IN)	Media	2	La intensidad es media, ya que la eliminación de la cubierta vegetal afectará a ciertas áreas.
Extensión (EX)	Parcial	2	El impacto tiene una extensión parcial, afectando una porción delimitada del hábitat.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto se manifestará de manera inmediata durante la fase de construcción, ya que la eliminación de la vegetación ocurrirá en el corto plazo.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	Aunque el impacto es transitorio, puede tener efectos negativos a medio plazo en la flora local, ya que la recuperación de la cubierta vegetal puede llevar tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad es a corto plazo; la vegetación afectada puede recuperar su presencia, pero esto dependerá de las condiciones post-construcción y la gestión del suelo.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se anticipan efectos sinérgicos significativos, dado que los impactos son directos y aislados, sin interacción con otros impactos o acciones.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera que el impacto es simple, ya que no se acumularán efectos adicionales que puedan intensificar la afectación a la cubierta vegetal.
Efecto (EF)	Directo	4	El efecto es directo, ya que la eliminación de la cubierta vegetal impacta inmediatamente a las especies presentes en el área afectada.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto se produce de forma irregular y esporádica, limitándose al periodo de construcción sin repetirse a lo largo del tiempo.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se espera que la recuperación de la cubierta vegetal sea posible a medio plazo, dependiendo de las condiciones ambientales y las acciones de restauración implementadas.



### C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras que se proponen para la mitigación del impacto señalado, previo a la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-33: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán 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
P/COB	Cobertura de camiones	Todos los camiones que transporten áridos o materiales de excavación irán cubiertos para evitar la dispersión de polvo
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Planificación y definición de rutas, evitando zonas sensibles; programación temporal de las obras; información a trabajadores de elementos naturales a proteger y asegurar balizamiento, si es necesario
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas con vegetación natural a 20 km/h
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y jalonamiento de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo)
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/PRO	Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas próximas (50 m a cada lado del trazado) y se balizará, en su caso, la vegetación natural de especial interés. Se asegurará el control de especies potenciales invasoras.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia de obra	Control y vigilancia de la presencia de flora y fauna protegida, amenazada o de interés durante la ejecución de las obras.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto Ejecutivo de acuerdo con la medida pautada, controlando la no afección a áreas sensibles.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará la utilización de caminos previamente existentes minimizando interferencias; se señalizarán las áreas de trabajo para proteger las zonas del entorno sensible
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies de matorral y gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Restitución de suelos y revegetación (descompactación de los terrenos, reutilización de tierras de desbroce, implantación de cubierta...).
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.

Las medidas propuestas están dirigidas a prevenir la contaminación y la deposición de partículas en suspensión sobre la cubierta vegetal y los elementos de interés natural. También buscan evitar la afectación de estas áreas mediante el desvío del trazado hacia zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural). Además, se contempla la restauración de las áreas afectadas por la instalación de estructuras temporales y el tránsito de vehículos.

De acuerdo con lo expuesto, se presenta a continuación la valoración final del impacto, considerando la implementación de las medidas propuestas. Como se puede observar, esta valoración tiene en cuenta el efecto positivo de dichas medidas. Así, tras su aplicación, el impacto residual derivado de la eliminación de la cubierta vegetal se considera **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto experimentara cambios menores o ajustes técnicos en sus definiciones finales, la valoración del impacto seguiría siendo similar.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-34: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-27	-26 a -50	Moderado	P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/PRO, P/VIG, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-22	Compatible

## O – Impacto por afección a la cubierta vegetal y flora de interés

### A. Descripción

Durante la fase de operación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas subterráneas, los trabajos se limitarán principalmente a la inspección y reparación de los sistemas ya instalados, sin que se requieran intervenciones a gran escala en la superficie. Las actividades consistirán en operaciones rutinarias, como revisiones periódicas, limpieza de los sistemas, reparaciones menores y en ocasionales aperturas puntuales del suelo para acceder a las infraestructuras. Estas actividades no implican movimientos extensivos de tierra ni desbroce significativo, lo que minimiza la posibilidad de afectar la cubierta vegetal o especies de flora de interés.

Asimismo, las infraestructuras hidráulicas subterráneas ya se encuentran en zonas previamente intervenidas o en áreas donde la vegetación original ha sido restaurada tras la fase de construcción. Las intervenciones para mantenimiento no requerirán nuevas modificaciones en el entorno vegetal más allá de lo estrictamente necesario para garantizar el acceso y el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Por otro lado, se deberá mantener la franja de suelo correspondiente a la ocupación de la infraestructura subterránea libre de vegetación arbórea o arbustiva de gran porte, por lo que cabe la posibilidad de que se realicen desbroces periódicos en el caso de que la vegetación leñosa colonizara esta franja, que se estima de una anchura 3 m a cada lado del eje del conducto. En total, se estima una superficie de ocupación permanente de 2.695 m<sup>2</sup>.

### B. Caracterización y valoración

Dado que en el momento de consecución de esta fase la mayor parte de los trabajos de construcción ya se han realizado y que las actividades de operación y mantenimiento se llevarán a cabo de manera esporádica, con afectaciones muy localizadas y de baja intensidad, y que la superficie de servidumbres (ocupación definitiva) es muy reducida en el contexto del área del Proyecto, el impacto sobre la cubierta vegetal y la flora de interés se considera de escasa magnitud.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la tabla a continuación.

**Tabla 7.4-35: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto se considera negativo debido a la eliminación de la cubierta vegetal, lo que puede afectar a la biodiversidad local y a la estabilidad ecológica de la zona.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	La intensidad es baja, asociada a labores de mantenimiento de carácter puntual y a la superficie de servidumbre de la franja, que es reducida (3 m a cada lado del eje del conducto)
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto tiene una extensión reducida, afectando a una porción delimitada de la cubierta vegetal.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto se manifestará de manera inmediata durante las labores de mantenimiento.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	Aunque el impacto es transitorio, puede tener efectos negativos a medio plazo en la flora local, ya que la recuperación de la cubierta vegetal puede llevar tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El efecto tiene una naturaleza de reversibilidad a corto plazo, dado que la vegetación afectada puede recuperar su presencia por recolonización del espacio, pero esto dependerá de la gestión de la superficie durante la fase de operación.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se anticipan efectos sinérgicos significativos, dado que los impactos son directos y aislados, sin interacción con otros impactos o acciones.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera que el impacto es simple, ya que no se acumularán efectos adicionales que puedan intensificar la afectación a la cubierta vegetal.
Efecto (EF)	Directo	4	El efecto es directo, ya que la eliminación de la cubierta vegetal impacta inmediatamente a las especies presentes en el área afectada.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto se produce de forma periódica, asociado a la propia periodicidad de las labores de mantenimiento.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se espera que la recuperación de la cubierta vegetal sea posible a medio plazo, dependiendo de las condiciones ambientales y las acciones de restauración implementadas.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras que se proponen para la mitigación del impacto señalado, previo a la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-36: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de operación.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas por el tránsito de maquinaria durante las labores de mantenimiento, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas con vegetación natural a 20 km/h

Las medidas propuestas están dirigidas a prevenir la contaminación y la deposición de partículas en suspensión sobre la cubierta vegetal y los elementos de interés natural por el tránsito de maquinaria durante la ejecución de las labores de mantenimiento, principalmente.

De acuerdo con lo expuesto, se presenta a continuación la valoración final del impacto, considerando la implementación de las medidas propuestas. Como se puede observar, el impacto sin aplicación de medidas se considera **compatible** dada su escasa magnitud. En todo caso, se proponen las medidas expuestas para minimizar el impacto lo máximo posible.

En cualquier caso, si el proyecto experimentara cambios menores o ajustes técnicos en sus definiciones finales, la valoración del impacto seguiría siendo similar.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-37: Valoración del impacto para afección sobre la cubierta vegetal durante la fase de operación.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-23	-1 a -25	Compatible	P/HUM, P/CON, P/DOC, P/VEL	-21	Compatible



## C – Impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación.

### A. Descripción

El impacto por afección a HIC se refiere a las posibles modificaciones o destrucciones de ecosistemas que albergan especies vegetales de relevancia ecológica, en particular aquellos clasificados como HIC prioritarios. Durante las fases de construcción y operación del proyecto, se anticipan actividades que podrían alterar estos hábitats, tales como la apertura de accesos, el movimiento de maquinaria y el desbroce de vegetación.

Uno de los efectos más críticos de estas actividades es la fragmentación de hábitats. Este fenómeno se produce cuando un hábitat continuo se divide en parcelas más pequeñas e incomunicadas, lo que puede restringir la dispersión de semillas y, en consecuencia, afectar negativamente a la biodiversidad.

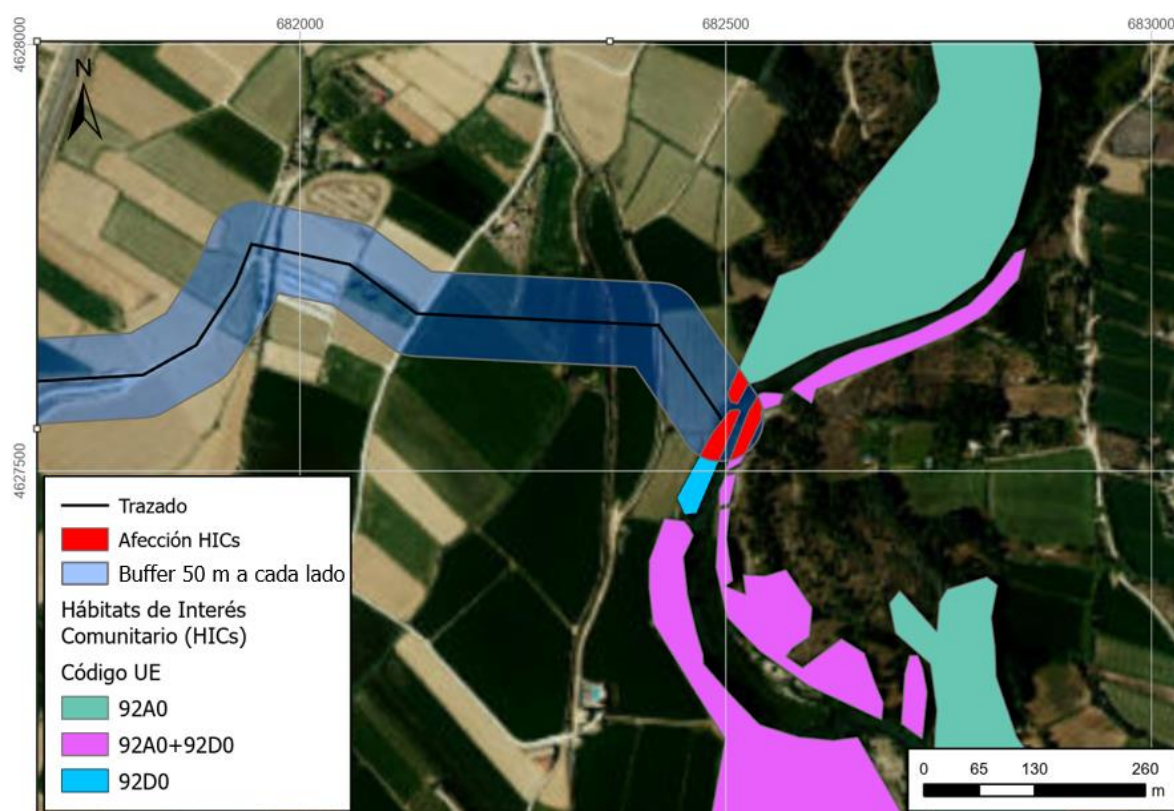
### B. Caracterización y valoración

El Proyecto afectará diversas áreas clasificadas como HIC, con una extensión total moderada. En particular, se estima que se producirá una reducción conjunta de los HIC 92A0 y 92D0 de 5.049 m<sup>2</sup>, mientras que el HIC 92D0 experimentará una afección de 2.667 m<sup>2</sup>.

Cabe destacar que ninguno de estos hábitats es prioritario.

Esta pérdida de superficie en hábitats resalta la importancia de implementar medidas de mitigación adecuadas para minimizar el impacto sobre estos ecosistemas.

**Figura 7.4-6 HICs afectados por el proyecto (buffer de 50 m a cada lado del trazado).**



La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-38: Importancia del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto se considera negativo debido a la afectación directa de los hábitats de interés y la fragmentación de ecosistemas.
Intensidad (IN)	Alta	4	La intensidad del impacto es alta, dado que las actividades de construcción pueden afectar significativamente la integridad y funcionalidad de los hábitats.
Extensión (EX)	Parcial	2	El impacto se presenta de manera parcial, afectando áreas específicas dentro del territorio de los hábitats de interés.
Momento (MO)	Inmediato	4	Los efectos se manifestarán inmediatamente durante la fase de construcción, con alteraciones notables en el ecosistema desde el inicio de las obras.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	Los impactos serán transitorios, pero podrían tener efectos duraderos si no se gestionan adecuadamente, ya que algunos cambios en la estructura del hábitat pueden ser permanentes.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La reversibilidad se considera a medio plazo, ya que la restauración de los hábitats afectados podría requerir un tiempo considerable para su completa recuperación y estabilidad ecológica.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Los impactos pueden interactuar con otros factores ambientales, como el cambio climático o la contaminación, generando efectos sinérgicos que podrían agravar la situación ecológica local.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto acumulativo es simple, ya que se prevé que se manifieste de forma aislada sin interacciones complejas con otros proyectos en la zona, aunque el aumento de actividad puede sumar riesgos.
Efecto (EF)	Directo	4	El efecto del impacto es directo, ya que las actividades de construcción alterarán de manera inmediata los hábitats de interés y las especies asociadas, con consecuencias directas sobre la fauna y flora locales.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Los efectos serán irregulares, dependiendo de la programación de las actividades de construcción y su impacto en el ecosistema, así como de la variabilidad estacional.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	La recuperación de los hábitats afectados no será rápida, sino que requerirá un tiempo considerable y un enfoque de gestión adecuado para asegurar que se logren resultados sostenibles.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

**Tabla 7.4-39: Medidas propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de flora previa al replanteo	Se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas próximas (50 m a cada lado del trazado) y se balizará, en su caso, la vegetación natural de especial interés. Se asegurará el control de especies potenciales invasoras.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia de obra	Control y vigilancia de la presencia de flora y fauna protegida, amenazada o de interés durante la ejecución de las obras.
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y jalonamiento de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas (el diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo)
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se procederá a la rehabilitación del área afectada devolviéndola a sus condiciones iniciales, mediante el relleno y nivelación de zanjas, descompactación del terreno y restauración de las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares. Estas actividades se realizarán antes de proceder a la revegetación del área.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Restitución de suelos y revegetación (descompactación de los terrenos, reutilización de tierras de desbroce, implantación de cubierta...).

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas. Sin embargo, el impacto residual por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación se valora como moderado debido a que la modificación y posible destrucción de hábitats naturales pueden afectar la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas locales, especialmente en áreas donde se encuentran especies clave y hábitats sensibles. Por lo tanto, se hace necesario implementar medidas compensatorias para mitigar estos efectos y garantizar la conservación de los hábitats afectados, promoviendo la restauración ecológica y la preservación de la flora y fauna asociada.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-40: Valoración del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-33	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/VIG, P/JAL, CR/DES, CR/LAV, CR/REV	-27	Moderado*

\* Se diseñan medidas compensatorias para este impacto residual

#### **Medidas compensatorias:**

Con el objetivo de mitigar los impactos negativos del proyecto y promover la conservación de la biodiversidad local, se implementarán las siguientes medidas compensatorias.

**Tabla 7.4-41: Medidas propuestas para compensar el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario	<p>Se propone la erradicación de la especie exótica invasora <i>Arundo donax</i> en las áreas del tramo del río Gállego donde se ubica el Proyecto. 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.</p> <p>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 <i>Krainer</i> 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.</p>

Así, se verá compensada la pérdida de superficie de los Hábitats de Interés Comunitario 92A0 y 92D0 en el entorno del Proyecto con especies representativas de estos hábitats y técnicas de bioingeniería adecuadas, si bien se acordará con la Confederación Hidrográfica del Ebro las técnicas y procedimientos más idóneos en función de la actuación y la época en la que se realice la restauración.

Es relevante destacar que ambos hábitats coinciden en el mismo geográfico, y la superficie afectada por el proyecto es reducida. Por ello, se propone una compensación global que abarque una extensión mayor en el tramo del río Gállego en el que se ubica el Proyecto, concretamente en las zonas en las que se ha detectado la

presencia de la especie exótica invasora *Arundo donax*, que será erradicada mediante las técnicas más adecuadas, a consensuar con la CHE.

Esta estrategia no solo atenderá las necesidades de compensación derivadas del impacto del proyecto, sino que también contribuirá a la restauración del equilibrio ecológico en la zona, favoreciendo la recuperación de la flora y fauna nativa y fortaleciendo la resiliencia del ecosistema local ante futuros cambios ambientales.

A su vez, esta medida está en línea con las iniciativas de mejora de la biodiversidad mediante la gestión de *Arundo donax* en Red Natura 2000 (ZEC/LIC sotos y mejanas del Ebro - ZEC/LIC Bajo Gállego) y control de especies exóticas invasoras llevadas a cabo por las Administraciones Locales.<sup>231</sup>

En conclusión, esta medida compensatoria está diseñada para asegurar que la biodiversidad de la zona se mantenga y se fomente, al tiempo que se minimizan los impactos negativos asociados con las actividades del proyecto.

## **O – Impacto por afección a hábitats de interés**

### **A. Descripción**

Durante la fase de operación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas subterráneas, los trabajos se limitarán principalmente a la inspección y reparación de los sistemas ya instalados, sin que se requieran intervenciones a gran escala en la superficie. Las actividades consistirán en operaciones rutinarias, como revisiones periódicas, limpieza de los sistemas, reparaciones menores y en ocasionales aperturas puntuales del suelo para acceder a las infraestructuras. Estas actividades no implican movimientos extensivos de tierra ni desbroce significativo, lo que minimiza la posibilidad de afectar la cubierta vegetal o especies de flora de interés.

Asimismo, las infraestructuras hidráulicas subterráneas ya se encuentran en zonas previamente intervenidas o en áreas donde la vegetación original ha sido restaurada tras la fase de construcción. Las intervenciones para mantenimiento no requerirán nuevas modificaciones en el entorno vegetal más allá de lo estrictamente necesario para garantizar el acceso y el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Por otro lado, se deberá mantener la franja de suelo correspondiente a la ocupación de la infraestructura subterránea libre de vegetación arbórea o arbustiva de gran porte, por lo que cabe la posibilidad de que se realicen desbroces periódicos en el caso de que la vegetación leñosa colonizara esta franja, que se estima de una anchura de 3 m a cada lado del eje del conducto. En total, se estima una superficie de ocupación permanente de 2.695 m<sup>2</sup>.

### **B. Caracterización y valoración**

Dado que en el momento de consecución de esta fase la mayor parte de los trabajos de construcción ya se han realizado y que las actividades de operación y mantenimiento se llevarán a cabo de manera esporádica, con afectaciones muy localizadas y de baja intensidad, y que la superficie de servidumbres (ocupación definitiva) es muy reducida en el contexto del área de los Hábitats de Interés Comunitario identificados, el impacto sobre los mismos se considera de escasa magnitud.

Asimismo, las medidas compensatorias descrita en el apartado anterior permitirá compensar la pérdida permanente de superficie de hábitat por la ocupación de la franja, no solo en la zona de afección sino en otros puntos cercanos del tramo del río Gállego.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la tabla a continuación.

<sup>231</sup> Gobierno de Aragón (Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente). ORDEN AGM/21/2023, de 16 de enero, por la que se establece la convocatoria de ayudas para la financiación de actuaciones de conservación de la biodiversidad en los espacios Red Natura 2000, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



**Tabla 7.4-42: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto se considera negativo debido a la eliminación de la cubierta vegetal, lo que puede afectar a la biodiversidad local y a la estabilidad ecológica de la zona.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	La intensidad es baja, asociada a labores de mantenimiento de carácter puntual y a la superficie de servidumbre de la franja, que es reducida (3 m a cada lado del eje del conducto)
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto tiene una extensión reducida, afectando a una porción delimitada de la cubierta vegetal.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto se manifestará de manera inmediata durante las labores de mantenimiento.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	Aunque el impacto es transitorio, puede tener efectos negativos a medio plazo en la flora local, ya que la recuperación de la cubierta vegetal puede llevar tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El efecto tiene una naturaleza de reversibilidad a corto plazo, dado que la vegetación afectada puede recuperar su presencia por recolonización del espacio, pero esto dependerá de la gestión de la superficie durante la fase de operación.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se anticipan efectos sinérgicos significativos, dado que los impactos son directos y aislados, sin interacción con otros impactos o acciones.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera que el impacto es simple, ya que no se acumularán efectos adicionales que puedan intensificar la afectación a la cubierta vegetal.
Efecto (EF)	Directo	4	El efecto es directo, ya que la eliminación de la cubierta vegetal impacta inmediatamente a las especies presentes en el área afectada.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto se produce de forma periódica, asociado a la propia periodicidad de las labores de mantenimiento.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se espera que la recuperación de la cubierta vegetal sea posible a medio plazo, dependiendo de las condiciones ambientales y las acciones de restauración implementadas.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

En la siguiente tabla se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras que se proponen para la mitigación del impacto señalado, previo a la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-43: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de operación.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas por el tránsito de maquinaria durante las labores de mantenimiento, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas con vegetación natural a 20 km/h

Las medidas propuestas están dirigidas a prevenir la contaminación y la deposición de partículas en suspensión sobre la cubierta vegetal y los elementos de interés natural por el tránsito de maquinaria durante la ejecución de las labores de mantenimiento, principalmente.

Asimismo, la medida compensatoria descrita para la fase de construcción permitirá fomentar el desarrollo de los hábitats en el entorno.

De acuerdo con lo expuesto, se presenta a continuación la valoración final del impacto, considerando la implementación de las medidas propuestas. Como se puede observar, el impacto sin aplicación de medidas se considera **compatible** dada su escasa magnitud. En todo caso, se proponen las medidas expuestas para minimizar el impacto lo máximo posible.

En cualquier caso, si el proyecto experimentara cambios menores o ajustes técnicos en sus definiciones finales, la valoración del impacto seguiría siendo similar.

A continuación, se presenta la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-44: Valoración del impacto para afección sobre la cubierta vegetal durante la fase de operación.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-23	-1 a -25	Compatible	P/HUM, P/CON, P/DOC, P/VEL	-21	Compatible

### 7.4.2.3 Fauna

La evaluación de los impactos potenciales sobre la fauna se basa en una revisión bibliográfica de datos oficiales, complementada con los resultados de los muestreos de campo realizados a finales de julio de 2014. Estos estudios de campo fueron llevados a cabo por dos expertos en biodiversidad a lo largo de todo el trazado de las alternativas seleccionadas para el proyecto.

Según los datos bibliográficos el principal grupo de fauna potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves. Asimismo, los muestreos realizados muestran una comunidad de aves ligada a matorrales, zonas boscosas, riberas y zonas más urbanizadas.

Destacan las aves asociadas a diversos hábitats, como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), que prefiere campos abiertos o zonas forestales como las plantaciones de pino carrasco, y el martín pescador (*Alcedo atthis*) y la garza real (*Ardea cinerea*), vinculadas 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 (*Pyrhacorax pyrrhacorax*), subraya la existencia de una rica gama de hábitats en el área del proyecto, fundamental para la biodiversidad local, y destacando la necesidad de su conservación y gestión adecuada para proteger las diversas especies que los habitan. Se ha observado, asimismo, un nido de milano negro (*Milvus milvus*) en el entorno del río Gállego.

Con respecto a otros grupos faunísticos, se ha observado la presencia del zorro (*Vulpes vulpes*) y el tejón común (*Meles meles*) dentro del grupo de los mamíferos, que ocupan tanto hábitats forestales como las plantaciones de pino carrasco presentes en el ámbito, como agrícolas, y reptiles como la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*).

De las especies detectadas, la chova piquirroja y la ganga ibérica se encuentran catalogados como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)<sup>232</sup>. A su vez, la ganga ibérica se encuentra catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA).

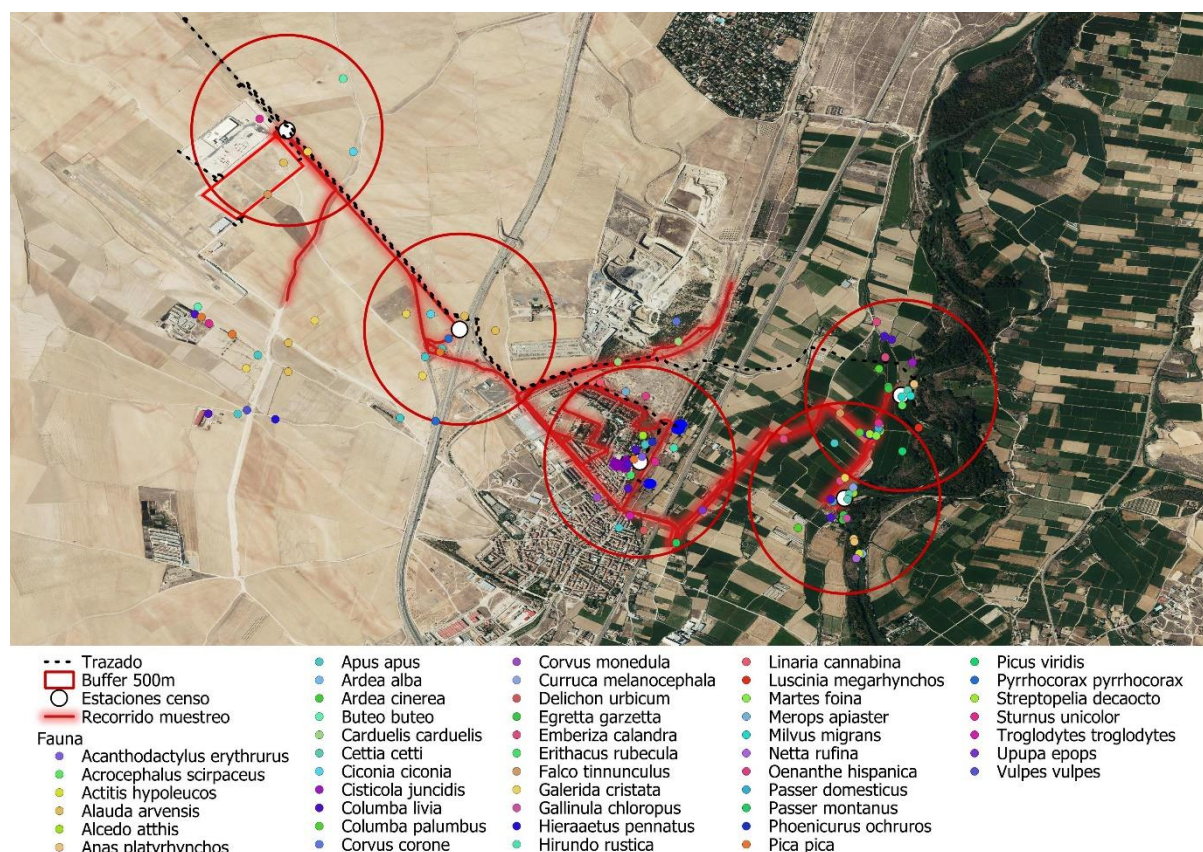
La presencia de estas especies destaca la importancia de considerar medidas específicas de conservación y protección durante la planificación y ejecución del proyecto para mitigar posibles impactos sobre estas especies sensibles.

Con respecto a las especies potencialmente presentes según la bibliografía, el grupo principal potencialmente presente en el área de estudio está compuesto por aves asociadas a hábitats esteparios como la ganga ibérica y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), entre otros.

Asimismo, el ámbito del Proyecto se localiza sobre un Área Crítica del Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Aragón (Decreto 233/2010, de 14 de diciembre). Sin embargo, dicha especie no ha sido detectada durante la campaña de campo efectuada.

<sup>232</sup> 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.

**Figura 7.4-7 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del proyecto. Fuente: AECOM 2024.**



Los principales impactos sobre la fauna están relacionados con la perturbación causada por la presencia de personal y maquinaria, así como la mortalidad directa e indirecta de fauna terrestre. Además, se evalúan los efectos de la destrucción de hábitats faunísticos y el impacto del "efecto barrera", que podría surgir de los trabajos de acondicionamiento de caminos existentes, la creación de nuevos accesos, el tránsito de maquinaria y vehículos, el desbroce y despeje de vegetación, la ocupación territorial de zonas habitables y las actividades de mantenimiento. Estos impactos se evalúan con especial atención a las especies amenazadas detectadas durante los muestreos o que podrían estar presentes según los datos oficiales disponibles.

## C – Impacto por afección a especies faunísticas y de interés

### A. Descripción

El impacto por molestias a la fauna se produce principalmente durante la fase de construcción debido a la presencia y operación de maquinaria, la generación de ruido, y la actividad del personal de obra. Estas perturbaciones pueden inducir cambios en el comportamiento de las especies faunísticas, especialmente en las aves, provocando su desplazamiento temporal fuera de la zona de actuación. Sin embargo, estos desplazamientos se consideran transitorios, y es probable que la fauna regrese una vez finalizadas las actividades de construcción.

La época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción, especialmente para aquellas especies con cuidado parental, como aves y mamíferos. Aunque las distintas especies señaladas como las más sensibles (aquellas con categoría de amenaza) pueden diferir en el periodo de reproducción, este generalmente abarca desde mediados de febrero a mediados de agosto. La generación de ruido o tránsito de maquinaria y personal puede aumentar el riesgo de que las parejas reproductoras abandonen las puestas (en el caso de las aves) o camadas (mamíferos), especialmente en el contexto de las obras de soterramiento de las conducciones. Aunque el regreso de las especies una vez finalizadas las obras es posible, la reproducción puede verse afectada si las perturbaciones coinciden con los periodos críticos de cría y desarrollo de las crías.



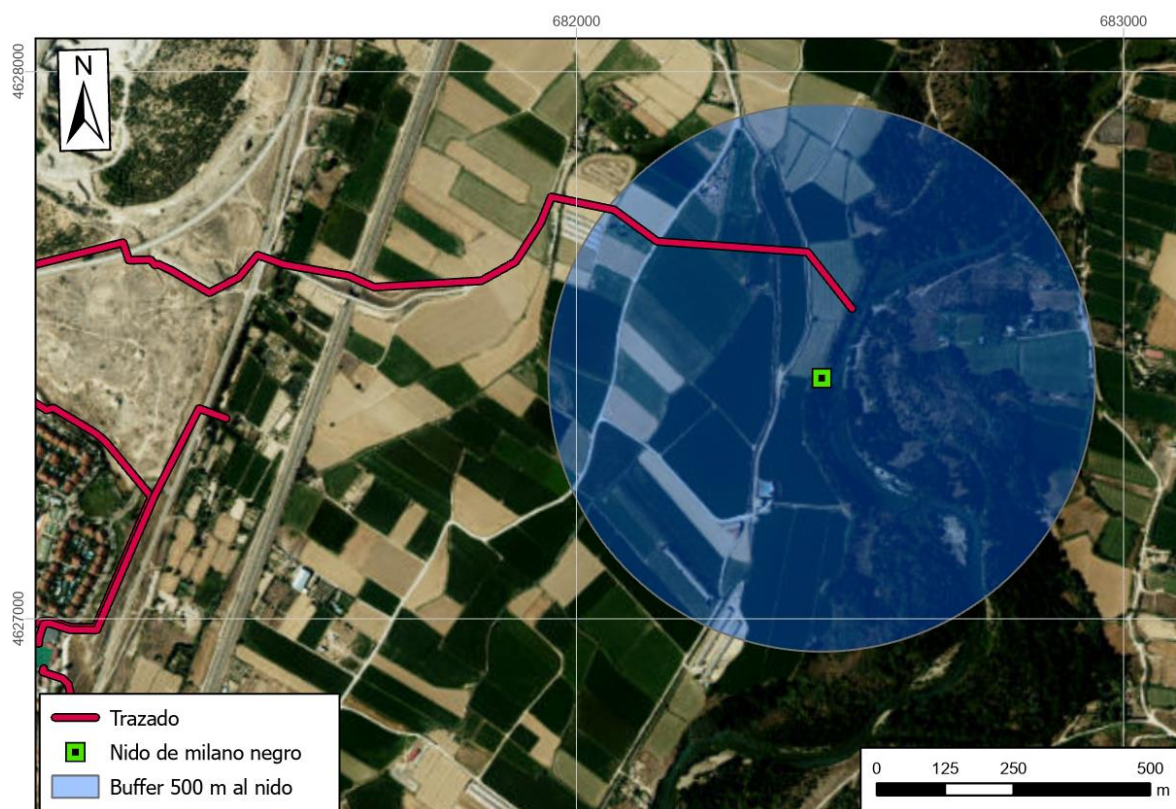
## B. Caracterización y valoración

El entorno donde se llevarán a cabo las actuaciones presenta una diversidad de ambientes, discurriendo la mayor parte del trazado por áreas sin vegetación densa, con presencia de cultivos de secano o terrenos baldíos. El trazado para el suministro de agua de proceso y para las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración rodea el municipio de Villanueva de Gállego por el norte, mientras que las conducciones de vertido continúan para adentrarse en una zona de cultivos de regadío y en la ribera del río Gállego. Por tanto, la fauna presente está adaptada a dicha diversidad de hábitats y las especies propias de hábitats naturales pueden verse afectadas por las actividades constructivas, especialmente aquellas relacionadas con ruidos, vibraciones y tránsito de maquinaria y personal.

La intensidad del impacto se evalúa en función de la categoría de amenaza de las especies y su sensibilidad por presencia de áreas de reproducción en un radio de 500 m al trazado del proyecto. La mayor intensidad corresponde a las especies catalogadas a nivel nacional (CEEa) y regional (CEAA) como En Peligro, Vulnerables o Sensibles a la Alteración de su Hábitat (chova piquirroja, ganga ibérica, cernícalo primilla). En este sentido, desde la publicación del Decreto 192/2022 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), han desaparecido las categorías de protección “sensible a la alteración de su hábitat” y “de interés especial”, como hasta el momento de su publicación habían sido recogidas en anteriores versiones del catálogo aragonés.

De dichas especies, no se han detectado áreas de reproducción. Sin embargo, se ha localizado un nido de milano negro (*Milvus migrans*) a unos 140 m del punto final del trazado para las conducciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración, en el entorno del río Gállego. Aunque dicha especie no se incluye en ninguno de los catálogos, se considera relevante dado que sí se incluye en el LERSPE y el nido si sitúa en el interior del espacio de la Red Natura 2000 ZEC Bajo Gállego.

**Figura 7.4-8. Localización del nido de milano negro detectado durante los trabajos de campo**



Para la cuantificación del impacto, se ha consultado la bibliografía científica existente para evaluar el umbral de ruido que puede provocar cambios comportamentales en las especies nidificantes. Se ha observado que las aves rapaces, como el aguilucho cenizo y el cernícalo primilla, son muy sensibles al ruido, al menos para la selección

de los territorios de nidificación y cría<sup>233</sup>. Diversos estudios muestran cambios comportamentales intensos con ruidos impulsivos (suceso sonoro individual) por encima de los 50dBA<sup>234</sup> en un radio de 500 m en torno a los lugares de nidificación. En este sentido, se prevé la superación de este umbral por el uso de excavadoras y retrocargadoras durante las actuaciones de soterramiento de las conducciones en un radio de 900 m al trazado. En ausencia de medidas de mitigación, las especies más sensibles podrían desplazarse para evitar la zona de emisión de estas molestias, modificar su comportamiento (disminución de la tasa de alimentación o reducción del tiempo de posado), cambiar sus pautas de vuelo (aumento del número de movimientos dentro de la zona o movimientos fuera de la zona de nidificación) y se reducir el éxito reproductivo (reducción de la tasa de emparejamiento, disminución de la tasa de puesta eclosión de los huevos y número de volantones, aumento tasa abandono de nido).

Para evitar dicho impacto sobre el milano negro, se propone la planificación y programación temporal de los trabajos, evitando realizarlos dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) en un área de 500 m al nido.

Respecto a las especies que puedan nidificar fuera del ámbito de 500 m al trazado se considera que no habrá impactos durante la fase de construcción por molestias por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.

Por otro lado, aunque el área del Proyecto se encuentra parcialmente dentro de un Área Crítica para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la especie no ha sido detectada durante la campaña de campo efectuada.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

---

<sup>233</sup> Shannon, G., McKenna, M. F., Angeloni, L. M., Crooks, K. R., Fristrup, 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.

<sup>234</sup> 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.

**Tabla 7.4-45: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Abandono de lugares de nidificación, alteración del comportamiento, disminución tasa de alimentación y otras.
Intensidad (IN)	Alta	4	El grado de impacto está relacionado con la posibilidad de la reducción de la población reproductora en el ámbito del proyecto.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se espera que se supere el umbral de 50 dBA de ruido en un radio de 900m al trazado durante la fase de construcción en ausencia de medidas.
Momento (MO)	Corto plazo	3	El plazo de manifestación del impacto es menor a 1 año, por pérdida de la descendencia del año reproductor coincidente con las actuaciones de especies amenazadas.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	El efecto de la permanencia del impacto es menor a los 5 años. Se tiene en cuenta la posibilidad de parejas que puedan no volver en el siguiente año a la zona de reproducción.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de las zonas de reproducción o alimentación se estima que se realice en un plazo inferior a 1 año, tras finalizar las obras de construcción.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	El efecto del impacto puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos, como la pérdida de descendencia.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	El impacto sobre las parejas reproductoras, en caso de no aplicarse medidas de mitigación, es progresivo, hasta el abandono total del nido.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Los efectos de las actividades de construcción recaen directamente sobre la fauna del entorno inmediato.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto es irregular, siendo aperiódico y esporádico, ya que las molestias ocurrirán de forma intermitente durante el desarrollo de las actividades constructivas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	El impacto es recuperable a medio plazo, ya que las especies podrán regresar y restablecerse en sus hábitats en un plazo razonable una vez finalizadas las obras.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

En la tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

**Tabla 7.4-46: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Planificación y definición de rutas, evitando zonas sensibles; programación temporal de las obras; información a trabajadores de elementos naturales a proteger y asegurar balizamiento, si es necesario
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Reducción y control de la velocidad de vehículos, para limitar el ruido, especialmente en áreas cercanas a receptores sensibles.
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Prospección inicial en un radio de 500 m al trazado, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, para la localización de nidificación o refugio de fauna amenazada según legislación nacional y autonómica, que puedan verse afectadas por las actuaciones.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia para evitar efectos negativos a especies faunísticas. Se atenderá especialmente a las especies de interés.
P/CRI	Restricción de obras en época de cría	Se establecerán 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, del cual se ha detectado un nido en el entorno del río Gállego. No se realizarán trabajos entre los meses de febrero y agosto, con el fin de proteger el ciclo reproductivo y asegurar la conservación de las especies en la zona de influencia del Proyecto.
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m
P/VAL	Instalación de vallado cinagético en las zonas de actuación	En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinagético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.

La principal medida para evitar la afección sobre la reproducción de especies sensibles por presencia y tránsito de personal y el trabajo de la maquinaria es adaptar el calendario de las obras (parada biológica), con el fin de evitar realizar trabajos de construcción dentro de la época reproductora (15 febrero-15 agosto) en un radio de 500 m al nido detectado en el río Gállego. Gracias a esta medida se evitará el abandono del nido o cambios en el comportamiento reproductor de la pareja, siempre y cuando el nivel de ruido esté por debajo de los 50dBa en esta área.

Otra medida es la implementación de un control estricto sobre la velocidad de los vehículos, lo que ayudará a reducir el ruido y las perturbaciones en áreas cercanas a especies sensibles. Además, se realizará una prospección inicial de fauna antes del inicio de las obras para detectar la posible presencia de especies amenazadas o sensibles en un radio de 500 metros. En función de los resultados obtenidos, se evaluará la necesidad de aplicar medidas de mitigación adicionales para proteger a estas especies y evitar su afectación directa o indirecta.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la tabla a continuación la valoración final del impacto.



**Tabla 7.4-47: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-40	-26 a -50	Moderado	P/JAL, P/PLA, P/EST, P/VEL, P/PRO, P/VIG, P/CRI, P/RAM, P/VAL	-20	Compatible

## C – Impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta

### A. Descripción

La construcción de la infraestructura hidráulica conlleva alteraciones directas sobre algunas especies presentes en el área del proyecto. Las actividades como las excavaciones, movimientos de tierra y el uso intensivo de maquinaria y vehículos pueden causar la mortalidad directa de individuos, principalmente de invertebrados como insectos, que se encuentran en el suelo o en las plantas afectadas. Aunque este impacto es inevitable en ciertas áreas, su efecto será mayor sobre aquellos organismos con poca movilidad y capacidad de evasión.

En el caso de los mamíferos, se considera que la mortalidad directa es poco probable, ya que estos animales suelen desplazarse fuera de las zonas de intervención en respuesta al ruido y la actividad humana. Sin embargo, los reptiles y anfibios, al ser menos móviles y más dependientes de microhábitats específicos, como la vegetación baja o pequeñas depresiones en el terreno, son los grupos que podrían sufrir mayor afectación directa.

Las aves, por su parte, pueden experimentar la pérdida de huevos o crías debido a la destrucción de vegetación en la que se ubican sus nidos, particularmente en matorrales y áreas con cobertura baja. Este riesgo es mayor durante la época de reproducción, cuando la presencia de crías en los nidos coincide con las actividades de construcción. Por tanto, la pérdida de matorral y otras formas de vegetación significativa para la nidificación es un factor clave a considerar en la evaluación del impacto.

### B. Caracterización y valoración

El impacto por mortalidad directa sobre algunos grupos faunísticos durante la fase de construcción es posible, especialmente en ciertas situaciones. Los mamíferos juveniles que se encuentren en madrigueras podrían verse afectados, aunque la probabilidad es baja debido a la ausencia de especies amenazadas en las áreas de intervención. Los anfibios y reptiles, particularmente en el caso de puestas de huevos o ejemplares adultos que transiten por los caminos de la maquinaria, son más vulnerables por su menor capacidad de desplazamiento. También podrían verse afectados si se localizan charcas temporales con puestas de especies como el sapo corredor o el sapo de espuelas.

En cuanto a las aves, especialmente aquellas que nidifican en vegetación ruderal y matorral bajo, como la curruca cabecinegra, el escribano triguero, aláudidos (alondra común, cogujada común) y otras especies de paseriformes podrían sufrir mortalidad directa debido al desbroce de vegetación. Para mitigar este impacto, es fundamental realizar prospecciones antes del desbroce durante la época reproductiva (febrero-agosto), a fin de localizar y proteger los nidos, evitando la destrucción de la vegetación en un radio de 2 metros alrededor de estos.

El impacto por mortalidad indirecta puede producirse por el encajonamiento de fauna (reptiles, anfibios y micromamíferos) en las zanjas durante las obras de soterramiento, mientras permanecen abiertas. Para prevenirlo, se implementarán pasos de fauna, consistentes en rampas de escape instaladas cada 50 metros como mínimo, desde el fondo de la zanja hasta la superficie. Las zanjas se abrirán y cerrarán en tramos diarios para minimizar este riesgo, y si es necesario, se ajustará la distancia entre rampas en función de la longitud del tramo que quede abierto durante más de un día.

No se espera que haya mortalidad directa ni indirecta sobre especies amenazadas en el área del proyecto o en su entorno de influencia (500 metros de buffer).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-48: Importancia del impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto sobre la fauna es negativo debido a la posible mortalidad directa e indirecta que puede resultar de las actividades de construcción, afectando principalmente a especies de mamíferos, reptiles y anfibios.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera media, ya que, aunque la mortalidad es posible, la probabilidad de afectar a especies amenazadas es baja, dado que no se ha detectado su presencia en las áreas de intervención.
Extensión (EX)	Parcial	2	Se califica como parcial, dado que el impacto se limitaría a áreas específicas donde se realicen las actividades de construcción, en lugar de afectar a todo el entorno.
Momento (MO)	Inmediato	4	Se valora como inmediato, ya que las actividades de construcción y sus impactos ocurren en el momento en que se llevan a cabo las obras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	La mortalidad directa es esperada principalmente durante el periodo de construcción y no se prolongará en el tiempo una vez que las obras concluyan. Se tiene en cuenta la posibilidad de parejas que puedan volver a realizar la puesta (puestas de repuesto) en caso de las aves, como los passeriformes, en caso de mortalidad de la descendencia.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La recuperación de la población por mortalidad directa se estima que puede producirse entre 1 y 10 años en el caso de reptiles, aves, mamíferos y anfibios, al producirse exclusivamente muerte de la descendencia. En el caso de la mortalidad indirecta de anfibios y reptiles que puedan quedar atrapados en la zanja, la población podría recuperarse en el caso de la aplicación de medidas de mejora de hábitat (revegetación con especies atrayentes de insectos polinizadores).
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	El efecto del impacto puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos, como la pérdida de hábitat.
Acumulación (AC)	Simple	1	Los efectos no se suman de manera significativa, sino que se producen como resultado de actividades específicas, siendo puntual.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	La mortalidad resulta de las actividades de construcción que causan alteraciones inmediatas en las poblaciones de fauna ((paso maquinaria, personal, ocupación del territorio).
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Los impactos no ocurrirán de forma continua, sino que dependerán de las fases específicas de la construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se espera que la fauna y su hábitat puedan restablecerse después de la finalización de las obras, especialmente si se llevan a cabo las medidas de mitigación adecuadas.

#### C. Importancia del Impacto y valoración final

En la tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

**Tabla 7.4-49: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas por mortalidad directa e indirecta durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se comunicará a las empresas contratistas la programación de los trabajos y medidas específicas a aplicar, asegurando la información de la necesidad de balizamiento de zonas sensibles durante el replanteo. Se evitará realizar los trabajos de construcción y el tránsito de vehículos y maquinaria dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) del milano negro en un área de 500 m de radio al nido detectado.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas de alto valor ambiental a 20 km/h
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se evitará la infiltración de sustancias contaminantes para prevenir la contaminación de las aguas y del suelo evitando la posible contaminación de terrenos.
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento durante las fases de construcción. Se evitará la infiltración de sustancias contaminantes para prevenir la contaminación de las aguas y del suelo
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Prospección inicial en un radio de 500 m al trazado, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, para la localización de nidificación o refugio de fauna amenazada según legislación nacional y autonómica, que puedan verse afectadas por las actuaciones.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia para evitar efectos negativos a especies faunísticas. Se atenderá especialmente a las especies de interés.
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50 m
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
P/VAL	Instalación de vallado cinagético en las zonas de actuación	En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinagético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.

La principal medida para evitar la afección por mortalidad directa e indirecta es la prospección inicial de la zona de actuación, que permitirá identificar y señalar los nidos o madrigueras potencialmente presentes para evitar su destrucción durante las actividades de construcción. Además, se instalarán rampas de salida a lo largo de la zanja, asegurando una distancia máxima de 50 metros entre cada una, lo que facilitará a la fauna atrapada regresar a su hábitat de origen y, de esta manera, se evitará la mortalidad indirecta. Asimismo, el control de la velocidad de los vehículos en zonas de alto valor ambiental, especialmente en el entorno de cauces y cercanía a Hábitats de Interés Comunitario (HICs), contribuirá a reducir la posibilidad de atropello de fauna, permitiendo que anfibios, reptiles y pequeños mamíferos tengan un mejor comportamiento de escape ante la presencia de maquinaria y vehículos.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por mortalidad directa e indirecta de fauna se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la tabla a continuación la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-50: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-13 a -25	Moderado	P/PLA, P/VEL, P/CON, P/DOC, P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/JAL, P/VAL	-19	Compatible

**C – Impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera**

**A. Descripción**

Durante la construcción de las infraestructuras hidráulicas se producirá, potencialmente, una alteración y pérdida de hábitats que habitualmente son utilizados por la fauna del área de influencia del proyecto, obligando a los ejemplares a desplazarse a otras áreas más o menos alejadas del Proyecto, acorde a las necesidades ecológicas de cada especie.

Este impacto puede ser más significativo en especies amenazadas, especialmente cuando se produce sobre hábitats sensibles, como la vegetación asociada a cauces y los HICs, o cuando las especies están ligadas a hábitats específicos y poseen una menor capacidad de desplazamiento.

En lo que respecta al efecto barrera causado por la alteración o pérdida de hábitats, este será particularmente relevante durante la construcción de las infraestructuras hidráulicas. Este efecto afectará más a anfibios, reptiles y mamíferos que a las aves, debido a las diferencias en sus capacidades de desplazamiento.

**B. Caracterización y valoración**

El trazado de la infraestructura discurre en su mayoría a través de caminos ya establecidos, la mayoría de ellos correspondientes a vías existentes, lo que minimiza la alteración de nuevos terrenos. Al analizar la calidad y cantidad de hábitat disponible a lo largo del trazado, así como los datos recopilados durante la campaña de campo, se concluye que el entorno que rodea la infraestructura favorece la presencia de especies asociadas a matorrales y vegetación de ribera vinculada al río Gállego. Estas áreas son especialmente propicias para la avifauna, ya que ofrecen oportunidades para el anidamiento y la creación de madrigueras, incluidas las de especies amenazadas. Por consiguiente, se anticipa que el impacto más significativo sobre estos hábitats ocurrirá durante las fases de desbroce y eliminación de la vegetación, así como por la ocupación temporal de las áreas debido a las instalaciones auxiliares necesarias para la construcción.

La mayoría de los hábitats identificados, que podrían albergar fauna amenazada, se encuentran en un estado de conservación desfavorable y fragmentado, consecuencia de las actividades agrícolas e industriales circundantes. Sin embargo, el entorno del río Gállego presenta características que podrían mitigar estos efectos adversos, al proporcionar un ecosistema más resiliente y diverso.

En conjunto, se estima que es poco probable que se produzca un impacto significativo sobre los hábitats óptimos para la fauna a lo largo del trazado durante las actividades de construcción, ya que estas se desarrollan principalmente sobre vías existentes.

En relación con el efecto barrera, se prevé que durante la fase de construcción la zona de actuación esté perimetralmente vallada por motivos de seguridad. Esta valla, junto con la zanja excavada, podría generar un efecto barrera que afecte especialmente a la fauna con menor capacidad de desplazamiento, como reptiles y anfibios. Para mitigar este impacto, se optará por un vallado de tipo cinegético, diseñado para permitir la



permeabilidad de la fauna a ambos lados del trazado. Además, se instalarán rampas de escape cada 50 metros para facilitar la circulación de pequeños anfibios, reptiles y mamíferos.

Durante la fase de operación, el trazado continuará mayoritariamente siguiendo caminos ya establecidos, lo que contribuirá a reducir la alteración del entorno natural. En las áreas donde la vegetación natural se haya visto afectada debido a las obras, se llevará a cabo una restauración con especies de matorrales o herbáceas nativas. Se espera que, una vez restauradas, estas zonas no solo recuperen su funcionalidad ecológica, sino que también se conviertan en hábitats más propicios para la fauna local.

Asimismo, las medidas planteadas para compensar el impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario favorecerán el fortalecimiento de los ecosistemas ribereños, causando un impacto positivo sobre la fauna en el entorno del cauce del río Gállego.

Se estima que las actividades de mantenimiento realizadas durante esta fase tendrán un impacto muy poco significativo sobre los hábitats y la fauna, contribuyendo a la recuperación y sostenibilidad de los ecosistemas afectados.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

**Tabla 7.4-51: Importancia del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Tiene una naturaleza negativa debido a la posible pérdida de hábitats vitales y el efecto barrera para la fauna, que podría limitar sus movimientos y acceso a recursos esenciales.
Intensidad (IN)	Baja	2	El impacto presenta una intensidad media puesto que, aunque la mayor parte de las actuaciones se proyectan sobre hábitats antropizados, se producirá la afección sobre la cubierta vegetal en el entorno del cauce del río Gállego.
Extensión (EX)	Puntual	1	Se limitará a áreas específicas afectadas por la excavación de zanjas y desbroce, que, aunque significativas, no abarcan grandes extensiones de terreno intacto, ya que se sigue la infraestructura existente en su mayor parte.
Momento (MO)	Corto plazo	3	El plazo de manifestación del impacto es a corto plazo por el efecto barrera y la pérdida de hábitat a los ejemplares de fauna, con consecuencias directas en la disponibilidad de alimento, refugio y áreas de cría.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto es menor al año. Tras el cese de las actividades se elimina el impacto. Se tiene en cuenta la posibilidad de ejemplares que puedan volver a usar el área afectada tras la finalización de la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La recuperación de la población por desplazamiento de los hábitats o por el efecto barrera puede producirse entre 1 y 10 años en el caso de reptiles, aves, mamíferos y anfibios. La población de fauna podría incluso mejorar en el caso de la aplicación de medidas de mejora de hábitat (revegetación con especies atrayentes de insectos polinizadores).
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Afecta a otros elementos del ecosistema, como la mortalidad indirecta de ejemplares que pueden ser desplazados o perder recursos debido a la pérdida de hábitats o la fragmentación de los mismos.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre las especies debido a la pérdida de hábitat o efecto barrera no presenta un incremento progresivo del efecto, ya que es un impacto puntual asociado a las actividades de construcción, sin efectos acumulativos significativos en el tiempo.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	La pérdida de hábitat puede tener un efecto indirecto sobre las poblaciones de fauna, afectando su capacidad de alimentación, refugio y reproducción, aunque este impacto no será inmediato ni uniforme para todas las especies.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Las alteraciones no se producirán de forma continua, sino que dependerán de las fases de trabajo y las condiciones ambientales durante el desarrollo de las obras, con la posibilidad de que se reviertan al finalizar.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Será recuperable a medio plazo, siempre que se implementen adecuadamente medidas de mejora del hábitat y restauración que favorezcan la recolonización y la recuperación de las especies afectadas.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

A continuación, se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

**Tabla 7.4-52: Medidas propuestas para el impacto afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Prospección inicial en un radio de 500 m al trazado, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, para la localización de nidificación o refugio de fauna amenazada según legislación nacional y autonómica, que puedan verse afectadas por las actuaciones.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia para evitar efectos negativos a especies faunísticas. Se atenderá especialmente a las especies de interés.
P/RAM	Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado (Dispositivos de escape)	Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento
P/VAL	Instalación de vallado cinagético en las zonas de actuación	En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinagético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies arbustivas y gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente

La principal medida para mitigar la afección a la fauna por pérdida de hábitats es el desplazamiento del trazado hacia zonas con ausencia de vegetación natural. Esta acción no solo busca evitar la alteración de hábitats sensibles, sino que también facilita la preservación de la biodiversidad local. Las medidas propuestas son aplicables a todos los apartados del medio biótico, salvo las medidas específicas P/RAM y P/VAL, diseñadas para la protección de la fauna.

Además, la implementación de medidas de jalonamiento y restauración en los principales hábitats detectados (vegetación de ribera) tras la finalización de la fase de construcción, permitirá la recuperación de las áreas afectadas y contribuirá a la restauración ecológica del entorno. En relación con el efecto barrera, la instalación de un vallado cinagético junto con la colocación de rampas de escape para facilitar la salida de la fauna contribuirá significativamente a mitigar cualquier impacto negativo de las obras sobre el desplazamiento de especies con menor capacidad de movimiento, como reptiles y anfibios.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteración y pérdida de hábitats se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-22	-13 a -25	Compatible	P/PRO, P/VIG, P/RAM, P/JAL, P/VAL, CR/POL	-14	Compatible

## 7.4.3 Impactos sobre el medio cultural y perceptual

La evaluación del impacto del medio cultural y perceptual del Proyecto se refiere a las implicaciones directas que la presencia de estas infraestructuras genera sobre la percepción del entorno. En concreto se analizan los impactos sobre el paisaje con relación a la intrusión visual y afección a la calidad paisajística e impactos sobre el patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico con relación a la afección directa sobre bienes inventariados, vías pecuarias y caminos

### 7.4.3.1 Paisaje

#### C – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística

##### A. Descripción

Según el análisis realizado en el inventario ambiental en relación con la calidad del paisaje y la fragilidad paisajística, el trazado discurre por una zona con una calidad paisajística media y baja y una fragilidad alta en la mayor parte del ámbito de estudio.

Durante la fase de construcción las principales acciones que generen un impacto sobre el paisaje son: la ocupación temporal de terrenos debido a instalaciones auxiliares, como zonas de acopio, parque de maquinaria, etc., la, movimientos de tierras, funcionamiento y desplazamiento de la maquinaria de obra y almacenamiento de residuos.

Se estima que la influencia de elementos industriales en el paisaje se extiende hasta un máximo de 100 metros a su alrededor. En esta zona de influencia no se ubican núcleos poblacionales, ni elementos patrimoniales, o elementos singulares del paisaje. En general los trazados discurren por una zona agrícola, exceptuando el último tramo de la conducción de suministro de agua industrial, que bordea el municipio de Villanueva de Gállego por el norte, y el último tramo (menos de 100 m) de la conducción para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración, que discurre por la margen derecha del río Gállego.

Debido a la duración del Proyecto, la calidad paisajística en la zona agrícola se verá comprometida durante el tiempo de duración del Proyecto estimado en 18 meses. No obstante, la afección sobre el paisaje si bien inciden negativamente en la percepción paisajística de la zona durante la ejecución de las obras en el área de influencia de estas (100m), son temporales y desaparecerán al finalizar la obra.

##### B. Caracterización y valoración

Por todo esto, se considera que, durante la fase de construcción, los elementos de obra podrán afectar a la percepción del paisaje agrícola de la zona de manera negativa, aunque poco significativo, en este entorno con una fragilidad media alta.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-54.

**Tabla 7.4-54: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La intrusión paisajística de las instalaciones previstas es un efecto perjudicial
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera que es de intensidad media en base a la calidad del paisaje en el entorno del río Gállego (calidad media).
Extensión (EX)	Parcial	2	La extensión del efecto será visible en un área de hasta 100m en función de la topografía del entorno.
Momento (MO)	Inmediato	4	La afección a la calidad del paisaje será inmediata, dejando ver los efectos en menos de 1 año
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera permanente únicamente durante la fase de construcción
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguirá en el corto plazo
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Al ser un impacto con un efecto mínimo no se espera que pueda tener efectos sinérgicos
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre la calidad del paisaje
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado a la presencia de maquinaria, etc.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto sobre el paisaje será continuo durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La intrusión visual se considera un efecto recuperable tras la retirada de elementos ajenos al paisaje una vez finalicen las obras.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso por lo que tras la aplicación de estas medidas se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-56 la valoración final del impacto.

En la Tabla 7.4-55 se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo 10), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (Tabla 7.4-56).



**Tabla 7.4-55: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos.	Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
P/JAL	Control de la superficie de ocupación: jalonamiento de las zonas de actuación 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.
P/PAI	Integración paisajística	Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del paisaje, buscando superficies redondeadas sin transiciones bruscas, con objeto de integrarlas en el paisaje circundante.
P/ILU	Comprobación de los niveles de iluminación	Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento. Realización de cálculos sobre el diseño técnico del centro de medida de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Asimismo, en fase operación y construcción (pruebas de puesta en funcionamiento), implementación de mediciones de comprobación en lo referente al cumplimiento de las estipulaciones contempladas en la normativa vigente que resulte de aplicación.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales, mediante relleno de zanja, nivelación de la zanja de terreno afectada, descompactación del terreno, recuperación de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares, labores de limpieza y de homogeneización. Estas labores se realizarán previo a las labores de implantación de cubierta vegetal.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), 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 revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.

**Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-27	-13 a -25	Moderado	P/PLA, P/JAL, P/PAI, P/ACO, P/REC, CR/DES, CR/REV	-21	Compatible

## **O – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística**

### **A. Descripción**

El impacto visual sobre el paisaje en esta fase se deriva de las operaciones de mantenimiento y el tránsito de maquinaria, en caso de ser necesaria para la ejecución de las mismas.

Las infraestructuras hidráulicas son soterradas, por lo que su existencia no supone una afección sobre el paisaje por intrusión visual.

Por otro lado, las nuevas infraestructuras previstas en las instalaciones municipales estarán ubicadas en el propio recinto, en ámbito urbano, por lo que su ejecución no supone una modificación de las cualidades actuales del paisaje.

### **B. Caracterización y valoración**

Dada la naturaleza de las infraestructuras proyectadas y el ámbito en el que se localizan, y que las operaciones de mantenimiento se realizarán con carácter puntual, no se esperan impactos sobre el paisaje durante la fase de operación.

### **C. Importancia del Impacto y valoración final**

En base a lo anterior, se considera que la importancia del impacto y su valoración final es **no significativa**.

## **7.4.3.2 Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico**

### **C/O - Impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados**

#### **A. Descripción**

La posibilidad de afección al patrimonio cultural se produce exclusivamente durante la fase de construcción, debido a la afección directa a elementos arqueológicos, arquitectónicos y etnográficos, como consecuencia de las distintas actuaciones de la obra, en general, y los movimientos de tierras necesarios para encajar la infraestructura y para llevar a cabo la ocupación temporal de terrenos, en particular.

Por tratarse de impactos puntuales cuyo ámbito de afección se reduce a la porción del territorio en que aparece el elemento correspondiente, la valoración del impacto, que será en función de la distancia del trazado a dichos elementos culturales afectados, se realiza para aquellos lugares donde estos elementos patrimoniales se localizan.

Tras el análisis realizado en el inventario, se han identificado varios elementos patrimoniales. No obstante, el más cercano a los trazados previstos es el Bien Etnográfico denominado “El Tinajón”, localizado a unos 35 m al sur del trazado para el suministro de agua de proceso.

El resto de los elementos se localizan a más de 400 m de las conducciones propuestas.

#### **B. Caracterización y valoración**

Dada la distancia a la que se localizan los elementos de patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico de los trazados, no se esperan impactos directos sobre los mismos durante la fase de construcción u operación.

#### **C. Importancia del Impacto y valoración final**

En base a lo anterior, se considera que la importancia del impacto y su valoración final es **no significativa**.

### **C- Impacto por afección a vías pecuarias y senderos**

#### **A. Descripción**

El recorrido del Proyecto se ha trazado para que las líneas discurran principalmente por caminos rurales y senderos que no están pavimentados.

Tal y como se indica en el inventario (apartado 5.4.2), se identifican cuatro vías pecuarias en el ámbito de estudio: la Cañada Real de Huesca, la Cañada Real de las Cinco Villas, la Cañada Real de Castejón y el Cordel de Camarena.

De ellas, la Cañada Real de Huesca es cruzada por el trazado de las infraestructuras hidráulicas propuestas para el suministro de agua de proceso y para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

Cabe indicar que esta vía pecuaria en la actualidad atraviesa el núcleo poblacional de Villanueva de Gállego, quedando modificada por bloques de edificios y por diversas calles como la Calle Gómez Acebo D.Juan, la Calle Gustavo Adolfo Bécquer o la Calle de Hernán Cortés.

La instalación de las conducciones en esta intersección se realizará mediante método convencional de zanja, siendo restaurada la infraestructura al finalizar la ejecución de las obras. El tráfico de esta vía y el uso pecuario se verán afectados de manera temporal en un sentido de forma alternativa.

Por otro lado, el trazado de las infraestructuras de vertido interseca asimismo con el Sendero FEDME GR-234. Etapa 01. Zaragoza-Zuera, y con el Sendero Turístico de Aragón Zuera-Gurrea de Gállego.

#### B. Caracterización y valoración

Tras haber identificado la única vía pecuaria que puede verse afectada por la ejecución de la zanja, en cuanto a la afección a su servicio por alteración del tráfico, se considera que el impacto será mínimo y temporal durante el tiempo que demore la ejecución de las obras.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la Tabla 7.4-57.

**Tabla 7.4-57: Incidencia del impacto por afección a vías pecuarias. Fuente: AECOM, 2024.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección temporal sobre la vía pecuaria es un efecto perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se considera que es intensidad baja en base a la mínima afección que la ejecución de la zanja tenga sobre la vía pecuaria, únicamente en el punto de intersección
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección será puntual sobre la vía pecuaria inventariada
Momento (MO)	Inmediato	4	Se considera que la afección tendrá efecto de manera inmediata sobre el tráfico en el momento de ejecución de la zanja en la citada intersección.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto tendrá efecto durante el tiempo de ejecución del tajo de zanja coincidente la intersección de la vía pecuaria.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	El impacto no se revertirá por medios naturales al tratarse de una vía completamente pavimentada.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se han identificado sinergias con otros factores ambientales.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre la vía pecuaria inventariada.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre esta vía pecuaria será por la ocupación de la obra en sí, por ocupación de dominio público pecuario
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El impacto tendrá efecto de manera intermitente en función de las obras en el tajo de obra que afecte a la vía pecuaria
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La afección a la vía pecuaria inventariada se considera un efecto recuperable tras finalización de la ejecución del tramo de zanja coincidente con esta.

#### A. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de

Impacto Ambiental permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso por lo que tras la aplicación de estas medidas se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-59 la valoración final del impacto.

En la Tabla 7.4-58 se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (**Tabla 7.4-59**).

**Tabla 7.4-58: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de la superficie de ocupación: jalonamiento de las zonas de actuación 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.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas. Tras su implementación, el impacto residual sobre las vías pecuarias y senderos se valora como **compatible**. Además, se tomarán en consideración las determinaciones que emita el procedimiento correspondiente de autorización para la ocupación temporal de las vías pecuarias, a cargo del INAGA, en relación con las medidas a implementar durante los trabajos que puedan afectar dichas vías.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones técnicas surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

De la misma manera, si hubiera modificaciones del Proyecto se respetarán las condiciones de protección establecidas para la afección a las vías pecuarias y senderos.

**Tabla 7.4-59: Valoración del impacto por afección a vías pecuarias en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-22	-13 a -25	Compatible	P/VIA, P/ARQ	-19	Compatible

## O- Impacto por afección a vías pecuarias y senderos

### A. Descripción

Durante la fase de operación, las actuaciones susceptibles de generar impacto sobre el trazado de las vías pecuarias son las labores de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas.

Se podrían producir averías que necesitarían de reparación con la consiguiente reapertura de la zanja. Asimismo, el tránsito de la maquinaria necesaria para llevar a cabo las labores de mantenimiento supondría una afección puntual al tránsito pecuario.

### B. Caracterización y valoración

Dada la naturaleza puntual de las labores de mantenimiento, se considera que el impacto sobre las vías pecuarias durante la fase de operación es mínimo.

#### A. Importancia del Impacto y valoración final

En base a lo anterior, se considera que la importancia del impacto y su valoración final es **no significativa**.



## 7.4.4 Impactos sobre el medio socioeconómico

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo la mayoría positivos.

Los potenciales efectos sobre el medio socioeconómico debido a la implantación del Proyecto pueden deberse a:

- Cambios en la estructura demográfica y la organización territorial
- Generación y demanda de empleo
- Actividad económica
- Alteraciones en los servicios existentes
- Alteraciones de la salud y el confort ambiental

En los siguientes apartados, se describen los potenciales impactos derivados de la construcción y operación del Proyecto susceptibles de afectar a la población, actividades económicas y productividad sectorial y a la ocupación territorial y actividades preexistentes.

### 7.4.4.1 Población

#### C – Impacto por alteración de la salud y confort ambiental

##### A. Descripción

El impacto está relacionado con las actividades que, durante la fase de construcción de las infraestructuras hidráulicas, generarán molestias a la población local derivadas, fundamentalmente del incremento del tráfico, del ruido generado por el uso de la maquinaria necesaria para la construcción de los elementos del proyecto y los movimientos de tierras, y del incremento de emisiones de polvo.

##### B. Caracterización y valoración

Tal como se ha descrito, el Proyecto discurre principalmente en zonas rurales deshabitadas por caminos existentes rodeados de extensiones dedicadas al cultivo y polígonos industriales. Únicamente el trazado previsto para las conducciones de suministro de agua de proceso se localiza cercano al núcleo poblacional de Villanueva de Gállego, rodeándolo por el norte y conectando los nuevos pozos con las instalaciones municipales existentes.

Cabe destacar que, de las alternativas previstas para estas conducciones, se ha elegido la alternativa descrita para no atravesar el municipio, minimizando así la potencial afección sobre la población derivada de la ejecución de las obras.

La ejecución de estas conducciones puede suponer la emisión de polvo y partículas, alteraciones de los valores de ruido y otras molestias relacionadas. Sin embargo, al situarse en su mayor parte fuera del núcleo poblacional, no se esperan impactos de gran magnitud. Asimismo, cabe destacar que las molestias y otras alteraciones de la salud y el confort ambiental están sujetas a la duración de las obras, estimadas en un total de 18 meses, que acontecerán de modo escalonado de acuerdo con la planificación prevista.

En todo caso, se atenderá a la normativa de referencia correspondiente y aplicable en cada caso para mantener los límites adecuados en materia de calidad de aire y ruido, tal como se ha expuesto en las secciones referidas a los impactos sobre la calidad del aire y acústica (Real Decreto 1367/2007 y Ordenanza para la protección contra Ruidos y Vibraciones del término municipal de Zaragoza (2001) y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-60*.

**Tabla 7.4-60: Importancia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto genera efectos negativos en la salud y el confort ambiental de la población, principalmente debido al ruido, polvo y tráfico durante la fase de construcción.
Intensidad (IN)	Media	2	La intensidad se considera media, dado que las molestias, aunque perceptibles, no alcanzan niveles críticos ni prolongados para la población, al desarrollarse principalmente en áreas industriales alejadas de núcleos residenciales.
Extensión (EX)	Parcial	2	La extensión del impacto es limitada y afecta solo a áreas cercanas a las zonas de construcción, sin afectar de manera generalizada a la totalidad de la población cercana al Proyecto.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto tendrá efecto inmediato desde el inicio de las actividades de construcción.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Las molestias serán temporales, limitadas a la duración de la fase de construcción, estimada en 18 meses.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto será reversible una vez concluidas las actividades de construcción, con una recuperación rápida de la calidad ambiental en la zona.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Aunque no se detectan grandes sinergias, podrían producirse efectos combinados moderados con otros factores ambientales locales, como la calidad del aire y el ruido acumulado.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos se consideran acumulativos a lo largo del tiempo en la medida que las actividades de construcción se prolonguen en las zonas afectadas.
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto es directo, ya que las actividades de construcción inciden directamente sobre la calidad del aire, los niveles de ruido y el tráfico en las áreas cercanas.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Las molestias no serán constantes, sino que se producirán de manera irregular a lo largo del desarrollo del Proyecto, dependiendo del tipo de actividad en cada fase de la obra.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	Una vez concluidas las actividades, el entorno afectado puede recuperarse a corto plazo, restableciendo las condiciones de salud y confort ambiental.

#### B. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas cada una de las características del impacto, se obtiene una valoración preliminar del impacto potencial. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA permitirán que el efecto generado por este impacto se minimice o, en algunos casos, se elimine por completo, asegurando que al finalizar las obras se restablezcan las condiciones de confort y salud ambiental previas a la ejecución del Proyecto, preservando la calidad de vida de la población afectada.

En la *Tabla 7.4-61* se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-62*).

**Tabla 7.4-61: Medidas propuestas para el impacto por alteración de la salud y confort ambiental.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Realizar un control visual continuo de los niveles de polvo en obra y aplicar riego en las zonas afectadas cuando se observe un levantamiento excesivo de polvo, especialmente en condiciones de tiempo seco
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Comprobar que todos los vehículos que transporten materiales susceptibles de emitir partículas a la atmósfera lleven la carga adecuadamente cubierta con lonas o toldos para prevenir la dispersión de partículas durante el transporte
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Uso de pantallas acústicas temporales del tipo <i>Echobarrier</i> .
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Organizar el Plan de Obras de manera que se coordinen las operaciones con maquinaria de construcción, evitando que todos los frentes trabajen simultáneamente. De este modo, se minimiza la intervención simultánea de maquinaria en la misma actuación, optimizando la eficiencia y reduciendo el impacto
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Monitoreo de las actividades de vibración en edificios sensibles ubicados a menos de 50 metros del trazado. Suspensión de actividades de construcción si se superan los límites de vibración
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad de la maquinaria y los vehículos empleados en la obra a 20 km/h
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Verificar que toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en obra cuenten con la documentación reglamentaria actualizada, que acredite su homologación, certificación y el cumplimiento de las revisiones y mantenimientos preventivos exigidos por la legislación vigente.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará el uso de caminos existentes, minimizando nuevas aperturas e interferencias con servicios. Se establecerán rutas alternativas señalizadas y se garantizará la continuidad de los servicios afectados.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Verificación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa aplicable
P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Fomentar el uso de maquinaria que utilice combustibles alternativos de menor impacto ambiental, como los de origen renovable (HVO, entre otros), para reducir las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero

Como se puede observar, tras la aplicación de estas medidas, se reevalúa el impacto residual o remanente, considerándolo como de baja relevancia y **compatible** con la normativa ambiental vigente.

En cualquier caso, si el Proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeñas modificaciones surgidas por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-62: Valoración del impacto por alteración de la salud y confort ambiental.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-29	-26 a -50	Moderado	P/HUM, P/COB, P/PAN, P/PLA, P/MON, P/VEL, P/DOC, P/VIA, P/SON, P/REN	-21	Compatible

## 7.4.4.2 Actividades económicas y productividad sectorial

### C – Impacto por incidencia sobre las actividades económicas

#### A. Descripción

Los impactos previstos derivados de la ejecución del Proyecto afectan a todos los sectores productivos. Cabe destacar que estas afecciones pueden presentar un carácter positivo o negativo.

En este apartado, la valoración de los impactos positivos debida al incremento en la demanda de servicios y de mano de obra, se lleva a cabo de forma independiente en cada caso; mientras que la magnitud de las alteraciones negativas derivadas de la pérdida de productividad sectorial por ocupación de suelo se realiza a partir del análisis conjunto de los tres sectores económicos. Finalmente se consideran los efectos derivados de la influencia de todos ellos en el área de estudio.

#### Demanda de servicios y mano de obra

En este apartado, se valora de forma positiva el incremento en la demanda de materiales y servicios que posibilitará la generación de empleo durante el tiempo de ejecución y explotación del Proyecto. Estos empleos serán cubiertos por personal de la empresa constructora o de empresas auxiliares.

Además, se producirá un beneficio en la economía local, tanto de la contratación de personal local, como de la llegada de trabajadores procedentes de otras zonas, ya que todos ellos podrían incrementar el nivel de consumo. Además, un importante número de empleos indirectos son ocasionados por la obra, especialmente en el sector del transporte para el traslado de materiales hacia las zonas de trabajo.

Por tanto, este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Tal y como se ha analizado en el inventario del presente documento, en los términos municipales estudiados el sector de servicios es la rama de actividad más común, seguida de la industria y energía. Esta amplia oferta del sector de servicios e industria en los términos municipales afectados por la ejecución del Proyecto o en las proximidades generará una mejora económica en el empleo local.

En el caso de Villanueva de Gállego, el sector industria y energía tiene una relevancia especial, y junto con San Mateo de Gállego, son los municipios donde el sector industrial supera a la construcción en número de empresas. Esto se explica por la presencia del Polígono Industrial San Miguel en la zona.

#### Sectores productivos

Actualmente, el sector terciario es el más importante, seguido del sector secundario en la zona de estudio. El peso del sector primario en la economía de los municipios estudiados es prácticamente irrelevante. No obstante, se analizan todos ellos.

El sector primario puede verse afectado por la transformación del uso del suelo. La agricultura, ganadería, pesca, y caza se puede ver afectada directamente debido a la ocupación del suelo, y a los movimientos de la maquinaria, con la consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados. No obstante, la afección sobre suelo agrícola y/o ganadera es mínima y en un entorno influenciado por la presencia de otras infraestructuras que reducen el valor productivo de la zona.

Con relación a la pesca, la afección a los cauces naturales afectados se considera temporal durante la ejecución de las obras y siempre se tendrá en cuenta técnicas que supongan una mínima afección a la fauna que se encuentre en dicho ambiente.

En cuanto a la caza, las infraestructuras se encuentran parcialmente sobre el coto de caza San Isidro. Sin embargo, será una afección temporal durante la ejecución de las obras que desaparecerá por completo tras la finalización de estas. A pesar de todo ello, y teniendo en cuenta que este sector en la zona estudiada es poco relevante no se tendrán en cuenta para analizar este impacto.

En cuanto al sector secundario, se considera un efecto positivo debido al incremento de la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo este sector.



Finalmente, el sector terciario, en todas sus competencias, se potenciará como consecuencia del incremento de la demanda procedente de los trabajadores empleados en la construcción de la obra. Este incremento puede llegar a traducirse a parámetros económicos cuantitativos.

#### B. Caracterización y valoración

Dicho esto, se considera que la ejecución del Proyecto tendrá un impacto positivo sobre las actividades económicas al producir efectos favorables sobre la generación de empleos directos, teniendo en cuenta el carácter temporal de la obra (18 meses) y el número aproximado de trabajadores necesarios durante esta fase (87 empleados).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-63*.

**Tabla 7.4-63: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Positivo	+	Se produce un efecto beneficioso al crear nuevos puestos de trabajo y fomentar la economía local.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que la intensidad es baja, teniendo en cuenta las estimaciones de puestos de trabajo generados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La extensión del efecto es amplia puesto que el área de influencia se localiza en la zona ocupada por la parcela, su acceso y una franja de hasta 500 m alrededor
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, dejando ver los efectos en menos de 1 año.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera permanente durante toda la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguiría en el corto plazo.
Sinergia (SI)	Muy sinérgico	4	Existe sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se trata de un impacto no acumulativo.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado a la generación de puestos de trabajo.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto será continuo durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1	El beneficio finalizará una vez concluya la fase de obras.

#### C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto.

Cabe destacar que este impacto se ha valorado como positivo por lo que, independientemente de la valoración cuantitativa, el impacto se categoriza como positivo a todos los efectos. Igualmente, se han propuesto como medida “P/LOC - Favorecer la economía local”, de cara a promover la contratación de personal y servicios necesarios para el desarrollo del Proyecto en el entorno de implantación de este.

**Tabla 7.4-64: Medidas propuestas para el impacto por incidencia sobre las actividades económicas.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/LOC	Favorecer la economía local	Se priorizará la contratación de personal y servicios en municipios próximos al emplazamiento

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la Tabla 7.4-57 la valoración final del impacto.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por incidencia sobre las actividades económicas se valora como compatible.

**Tabla 7.4-65: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
34	26 a 50	Positivo	-	34	Positivo

### 7.4.4.3 Ocupación territorial y actividades preexistentes

#### C – Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes.

##### A. Descripción

La ejecución del Proyecto genera la ocupación de suelo, movimientos de vehículos y maquinaria, etc. que alteran el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación. Como consecuencia de ello, es necesario plantear desvíos provisionales o definitivos, según los casos, para aquellas servidumbres que se vean directamente afectadas.

De manera análoga, las actuaciones propuestas también conllevarán alteraciones en la disponibilidad de servicios de saneamiento, abastecimiento, alumbrado, electricidad, telecomunicaciones, etc.; siendo necesario plantear reposiciones para aquellos servicios que se vean directamente afectados.

Por otro lado, el empleo de caminos existentes para el acceso a la zona de obra también afectaría al tráfico habitual de estas vías secundarias.

Tal como se ha expuesto en el apartado 5.5.5 Infraestructuras de comunicación, se han consultado los Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas (Instituto Geográfico Nacional, s.f.)<sup>235</sup> para evaluar las infraestructuras existentes las cuales tienen interacción con el Proyecto.

Además de las carreteras afectadas, se han detectado interferencias con distintos servicios, tales como:

- Línea de ferrocarril
- Líneas eléctricas aéreas de alta tensión
- Infraestructuras hidráulicas existentes

<sup>235</sup> Instituto Geográfico Nacional. (s.f.). Centro de Descargas - Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas. Obtenido de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=MAUT> (último acceso 2 de septiembre de 2024).

- Gasoductos

Como en el proyecto se plantean infraestructuras hidráulicas subterráneas, las infraestructuras con servicios existentes aéreos no se verán afectados.

De manera que se consideran las interacciones con:

- La línea férrea 12-070 – Bifurcación Huesca – Huesca de la red convencional de ferrocarriles, que cruza el ámbito entre los puntos kilométricos (PPKK) 14 y 19, cruzando con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración del Proyecto a la altura del PPKK 16. La línea cuenta con una longitud de 78,9 km y un ancho de vía de 1.435 mm – 1.668 mm y está incluida en el Catálogo de Líneas y Tramos de la Red Ferroviaria de Interés General.
- La línea 02-200-Madrid-Chamartín-Clara Campoamor-Barcelona Estación de Franca, que discurre en paralelo a la anterior, y atraviesa las CCAAs de Madrid, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Aragón y Cataluña, con un recorrido de 699,8 km y ancho de vía de 1.668 mm, incluida asimismo en el Catálogo de Líneas y Tramos de la Red Ferroviaria de Interés General. Esta línea cruza el ámbito entre los PPKKs 11 y 17, cruzando con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración a la altura del PPKK 14.
- Dos líneas eléctricas aéreas de alta tensión, que discurren en paralelo, 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.
- Acequias de la Candevania y del Rabal, que discurren en dirección norte-sur en el ámbito de estudio y cuyo uso principal es el regadío. Ambas son interceptadas por las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración.
- Gasoducto Serrablo-Zaragoza, operado por Enagás, con un diámetro de 20", que discurre en dirección norte-sur y es interceptado por las infraestructuras de suministro de agua de proceso y de vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

B. Caracterización y valoración

Por lo tanto, el impacto por ocupación territorial y actividades preexistentes se evalúa en función del impacto que la ejecución de la obra genera sobre la red de infraestructuras y servicios del entorno del Proyecto. Tal y como se ha indicado previamente, se han identificado varias infraestructuras que se verán afectadas por el proyecto, si bien, únicamente durante la ejecución de las obras, y no en su totalidad, permitiendo su uso parcial con restricciones.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-66*.

**Tabla 7.4-66: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Se produce un efecto negativo al poder afectar infraestructuras de comunicación y servicios.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera que la intensidad es alta, teniendo en cuenta los posibles efectos derivados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La extensión del efecto es amplia puesto que el uso de las infraestructuras afectadas generará que, en las zonas adyacentes, en un radio de al menos 500m, se absorban estos movimientos.
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, dejando ver los efectos en menos de 1 año.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto únicamente será evidente cuando se vea afectado el tráfico por las infraestructuras interceptadas durante la fase de construcción.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reconstrucción por medios naturales es inferior a 1 año, por lo que se considera que es completamente reversible.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
Acumulación (AC)	Simple	1	Las alteraciones del tráfico serán mínimas siempre procurando que existan desvíos y no serán simultaneas en todas las vías.
Efecto (EF)	Indirecta o secundario	1	Si bien existe un efecto directo sobre la intersección con las vías de comunicación, el efecto analizado es la afección a la función de estas infraestructuras (comunicación, tráfico, etc.)
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El efecto será irregular, únicamente manifestándose según las necesidades de la obra a la hora de realizar los cruces con las infraestructuras mencionadas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1	El impacto finalizará una vez concluya las obras que se realicen en la intersección con las infraestructuras mencionadas.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso que tras la aplicación de estas medidas se vuelve a valorar el impacto residual o remanente.



En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

**Tabla 7.4-67: Medidas propuestas para el impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Se priorizará la utilización de caminos previamente existentes minimizando interferencias, se establecerán rutas alternativas siendo estas señalizadas correctamente y se limitará la interferencia al máximo imprescindible, comunicando con antelación los cortes o desvíos propuestos como consecuencia de las obras

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-57* la valoración final del impacto.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT se valora como compatible.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-68: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-31	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/VIA	-21	Compatible

## **O – Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes**

### **A. Descripción**

Como consecuencia de la construcción de nuevas infraestructuras hidráulicas, se producirá una modificación del uso de suelo ocupado por esta. Estos usos se basan en la información sobre las coberturas territoriales del ámbito de estudio según la base de datos del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) de Alta Resolución (Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible, s.f.)<sup>236</sup> del año 2017.

La afección sobre los usos del suelo se entiende como un impacto sobre los servicios que el propio suelo ofrece al entorno del Proyecto. Por ello, una ocupación permanente implica una pérdida o modificación de estos servicios.

En el ámbito de estudio existe principalmente usos de:

- Producción agrícola comercial
- Infraestructuras de transporte por carretera.
- Áreas terrestres no dedicadas a ningún uso económico.
- Áreas transitorias, que se corresponden con suelo no edificado, terrenos con escasa o nula vegetación, etc.
- Usos residenciales e industrias extractivas.

### **B. Caracterización y valoración**

Las infraestructuras hidráulicas se proyectan sobre zonas de producción agrícola y terrenos terrestres no destinados a ningún uso comercial. El resto de las infraestructuras que no se proyectan sobre este tipo de suelo será restaurado a sus características de inicio por lo que en ningún caso se considera que exista una pérdida o modificación de servicios por ocupación de suelo debido a las infraestructuras hidráulicas.

En cuanto a la ocupación permanente, sí que supone una pérdida o cambio de los servicios del suelo ocupado. Como se indica en el apartado correspondiente del inventario, la ubicación de los elementos superficiales de la infraestructura (arquetas, etc.) se proyecta sobre suelo con escasa vegetación natural y muy antropizado. Esta ocupación permanente se estima en 44.963 m<sup>2</sup>, que en fase de operación pasará a ser un suelo destinado a infraestructuras.

Debido a que la vegetación natural en el entorno es muy escasa y existen otras infraestructuras, se considera que la elección de estas zonas para la ubicación de las infraestructuras es positiva, minimizando la afección que la ocupación de las infraestructuras hidráulicas podría generar sobre los distintos usos del suelo.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

<sup>236</sup> Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible. (s.f.). SIOSE Alta Resolución. Obtenido de <https://www.siose.es/siose-alta-resolucion> (último acceso 31 de julio de 2024).

**Tabla 7.4-69: Importancia del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Positivo	+	Se produce un efecto positivo al afectar a un tipo de suelo que a pesar de estar catalogado como agrícola se encuentra alterado sin potencial productivo, por lo que el cambio de uso se estima como positivo al suponer un aprovechamiento del recurso sin merma de la calidad ambiental (subóptima) del entorno donde se pretende la actuación.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera que la intensidad es alta, teniendo en cuenta los posibles efectos derivados.
Extensión (EX)	Puntual	1	La extensión del efecto es puntual debido a la presencia de las infraestructuras y sus accesos
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, dejando ver los efectos en menos de 1 año.
Persistencia (PE)	Pertinaz o persistente	3	El efecto se considera permanente durante más de 5 años.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reconstrucción por medios naturales es superior a 15 años, por lo que se considera que es irreversible.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera que sus efectos no se incrementarán con el paso del tiempo o la totalidad de las actuaciones.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado al cambio de uso de suelo debido a la ocupación territorial por las infraestructuras hidráulicas y sus accesos
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto será continuo durante la fase de operación.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable medio plazo	3	Reconstrucción por medios humanos entre 1 y 10 años

### C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. En este caso concreto no se han propuesto medidas preventivas y/o correctoras. Además, cabe destacar que este impacto se ha valorado como positivo por lo que, independientemente de la valoración cuantitativa, el impacto se categoriza como positivo a todos los efectos.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-70* la valoración final del impacto.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-70: Valoración del impacto por alteración en los tipos existentes de ocupación del suelo, las infraestructuras de comunicación, de servicios generales y de IT.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
38	26 a 50	Positivo	-	38	Positivo

## 7.4.5 Impactos sobre los recursos naturales de carácter general

En este apartado se evalúan los impactos del Proyecto sobre los recursos naturales (como agua, combustibles, metales y madera), considerando tanto el consumo de recursos esenciales como la generación de residuos resultante de las actividades de construcción y operación de las infraestructuras hidráulicas.

### C – Impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales

#### A. Descripción

El consumo de recursos más significativo ocurre durante la fase de construcción y está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra. Estas incluyen el movimiento de tierras (zanjas), la construcción de nuevos pozos, la ejecución de conducciones hidráulicas y las mejoras en las instalaciones municipales existentes. Asimismo, se contempla el consumo en las áreas de instalaciones auxiliares y habitabilidad.

Los consumos identificados son los siguientes:

- **Consumo de combustible:** necesario para el funcionamiento de vehículos y maquinaria, así como para el suministro de energía en los campamentos de obra.
- **Consumo de metales:** utilizado en la fabricación de tuberías de fundición y otros elementos metálicos.
- **Consumo de madera:** requerida principalmente para encofrados y embalajes (palets).
- **Consumo de agua:** empleado en la humectación del terreno, en la elaboración de hormigón, en pruebas hidráulicas y en el abastecimiento de los campamentos de obra.
- **Consumo de hormigón:** utilizado en la construcción de colectores y cimentaciones.
- **Consumo de productos químicos:** aplicados en juntas, lubricantes y selladores.
- **Consumo de plásticos:** utilizados en tuberías, protección de materiales y juntas.
- **Consumo de materiales pétreos:** requerido como material granular para el asiento y protección de tuberías.

Durante la fase de operación, también se prevé el uso de recursos para las labores de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas. Sin embargo, este consumo se considera no significativo, ya que no es de carácter permanente ni de larga duración.

#### B. Caracterización y valoración

Tras el análisis de las estimaciones de las cantidades de recursos consumidos (indicadas en *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*) se puede concluir que una parte muy significativa del consumo de los recursos está constituido 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.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente y considerando la estimación del consumo de recursos naturales, se calculan los atributos según se expone en la *Tabla 7.4-71*.



**Tabla 7.4-71: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto del consumo de recursos naturales se considera negativo, ya que implica la reducción de la disponibilidad de estos recursos, lo que podría afectar la sostenibilidad ambiental.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que la intensidad del impacto es baja, dado que las estimaciones de consumo de recursos naturales, aunque significativas, no son excesivas en comparación con la escala total del proyecto.
Extensión (EX)	Total	8	La extensión del impacto se clasifica como total, ya que el consumo de recursos afecta tanto a las áreas de construcción como a las zonas auxiliares y de habitabilidad, impactando en el entorno circundante.
Momento (MO)	Largo plazo	4	El impacto se manifiesta a largo plazo, dado que la explotación de recursos naturales tiene efectos duraderos que pueden persistir más allá de la fase de construcción, afectando la sostenibilidad del entorno.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Aunque el consumo de recursos es significativo, su efecto se considera momentáneo durante la fase de construcción, ya que se centra en actividades específicas y no tiene un carácter permanente.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del impacto es posible a corto plazo, ya que, una vez finalizada la construcción, la presión sobre los recursos disminuirá, permitiendo la recuperación de los ecosistemas afectados.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe sinergismo con otros factores, como la generación de residuos, que pueden agravar el impacto ambiental.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	El impacto es acumulativo, ya que se observa un incremento progresivo de los efectos a medida que aumenta el consumo de recursos.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Se trata de un efecto directo asociado al consumo de recursos naturales y a la reducción de su disponibilidad en el entorno.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de impactos ocurre de manera irregular durante la fase de construcción, ya que el consumo de recursos variará según las etapas del trabajo y las condiciones específicas del proyecto.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Aunque el uso de combustibles fósiles se considera un efecto irrecuperable, el uso de agua sería recuperable en el medio-corto plazo, permitiendo la regeneración del recurso.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas todas las características del impacto evaluado, se obtiene una valoración potencial del mismo. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA están diseñadas para minimizar o, en algunos casos, eliminar por completo el efecto negativo asociado a este impacto. Por lo tanto, tras la implementación de estas medidas, se procede a reevaluar el impacto residual o remanente.

A continuación, se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

**Tabla 7.4-72: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se informará a las empresas contratistas sobre la programación de los trabajos, así como las medidas específicas que deberán implementar.
P/REC	Gestión del consumo de recursos	Registros de consumo de agua y combustibles. Supervisión de la tierra vegetal retirada y/o suministrada

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por afección al consumo de recursos naturales se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-73: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-36	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/REC	-21	Compatible

## C – Impacto por afección asociada a la generación de residuos

### A. Descripción

Durante la ejecución del proyecto, que incluye el acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos, el desbroce de vegetación, y la instalación de la infraestructura hidráulica necesaria (tuberías, depósito de agua, estaciones de bombeo, etc.), se generarán los siguientes residuos:

- **Plásticos:** procedentes de envoltorios de materiales y restos de tuberías.
- **Papel y cartón:** procedentes de envoltorios de materiales.
- **Residuos de hormigón:** resultantes de las labores en las zanjas.
- **Residuos de aceites:** procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y equipos de perforación y bombeo, incluidos trapos.
- **Residuos metálicos:** procedentes de las piezas sobrantes de los sistemas de fijación y montaje, como tornillería, abrazaderas, etc.
- **Lodos y residuos de excavación:** procedentes de los movimientos de tierras, y que no puedan ser reutilizados en las labores de relleno.
- **Residuos asimilables a urbanos:** generados en los campamentos de obra debido a la actividad cotidiana de los trabajadores, aunque su cantidad se considera no significativa.

### B. Caracterización y valoración

Para valorar el impacto de los residuos generados durante la ejecución de las obras, se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades, que se detallan en el *Capítulo 3 “Descripción del proyecto”*.

Se concluye que la mayoría de los residuos serán de carácter inerte, constituidos principalmente por hormigón, materiales y tierras de excavación. Estos residuos son susceptibles de ser gestionados por operadores de valorización, conforme al Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, sobre residuos y suelos contaminados, promoviendo así una economía circular. Esto asegura el cumplimiento de la jerarquía de residuos establecida en la Ley 22/2011, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, así como en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-74*.

**Tabla 7.4-74: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos.**

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La generación de residuos tiene un efecto perjudicial en el medio ambiente, ya que implica un aumento en la cantidad de desechos y la disminución de recursos naturales disponibles.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se estima que la cantidad de residuos generados será relativamente baja en comparación con el volumen total de la obra, lo que indica un impacto limitado en términos de recursos.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La generación de residuos afecta no solo a la zona inmediata de la obra, sino que también puede tener repercusiones en áreas más amplias, debido a la disposición y gestión de estos residuos.
Momento (MO)	Largo plazo	1	Aunque la generación de residuos ocurre durante la fase de construcción, su impacto no se percibe de manera inmediata y no altera significativamente el entorno en el corto plazo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los residuos generados se consideran temporales, ya que su producción se concentra en la fase de construcción y no se mantiene a lo largo del tiempo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación del entorno a un estado previo a la generación de residuos puede lograrse rápidamente, dado que las cantidades de residuos generados son mínimas y fácilmente gestionables.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	La generación de residuos puede interactuar con otros impactos, como el consumo de recursos naturales, aunque esta interacción no es significativa.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Se observa un efecto acumulativo, donde el incremento progresivo en la generación de residuos puede tener un impacto mayor con el tiempo si no se gestiona adecuadamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	La generación de residuos tiene un efecto directo, ya que se relaciona inmediatamente con las actividades de construcción, afectando el medio ambiente de manera clara y directa.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La producción de residuos no ocurre de manera constante, sino que es intermitente, dependiendo de las fases específicas de la obra y de la intensidad de las actividades realizadas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	La mayoría de los residuos generados son susceptibles de ser reciclados o valorizados, lo que permite su recuperación y reintroducción en el ciclo productivo en un plazo relativamente corto.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas cada una de las características del impacto en cuestión, se obtiene una valoración potencial del mismo. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA están diseñadas para minimizar o, en su caso, eliminar el efecto generado por dicho impacto. Por lo tanto, tras la implementación de estas medidas, se procederá a reevaluar el impacto residual o remanente.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-76* la valoración final del impacto.



En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación).

**Tabla 7.4-75: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos.**

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se establecerán pautas para la correcta segregación de residuos durante toda la fase de construcción, incluyendo la creación de puntos de almacenamiento suficientes. Esto facilitará la prevención, reutilización y reciclaje de residuos, así como el tratamiento adecuado de aquellos destinados a eliminación.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para prevenir la contaminación, manteniéndose en un estado óptimo de mantenimiento. Esto incluye la instalación de dispositivos de contención de derrames para garantizar una respuesta efectiva en caso de incidentes.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto residual por afección asociada a la generación de residuos se valora como **compatible**.

En cualquier caso, si el proyecto estuviera sujeto a últimas definiciones o pequeños cambios surgidos por razones técnicas, la valoración del impacto sería similar.

**Tabla 7.4-76: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos.**

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-27	-26 a -50	Moderado	P/RES, P/CON	-21	Compatible

## O – Impacto por afección asociada a la generación de residuos

### A. Descripción

Durante las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, equipos/estaciones de bombeo, depósito de agua, se generará una pequeña cantidad de residuos, principalmente aceites usados y trapos impregnados. Estos residuos son típicos en el mantenimiento de equipos mecánicos y deben gestionarse adecuadamente para evitar cualquier impacto ambiental negativo.

### B. Caracterización y valoración

Se estima que la cantidad de residuos generados durante las tareas de mantenimiento será mínima y temporal. Dado el bajo volumen de residuos que se espera, se concluye que, en la fase de operación, no habrá una afección significativa asociada a la generación de residuos. Esto se debe a que las operaciones de mantenimiento son planificadas y realizadas de manera controlada, garantizando que los residuos sean manejados conforme a la normativa ambiental vigente.

### C. Importancia del Impacto y valoración final

Teniendo en cuenta la naturaleza y cantidad de los residuos generados durante esta fase, la importancia del impacto se clasifica como **no significativo**. Las estrategias de manejo de residuos implementadas garantizarán que el impacto asociado a la generación de residuos en la fase de operación se mantenga dentro de niveles aceptables, minimizando así cualquier posible efecto negativo sobre el entorno.

## 7.4.6 Impactos sinérgicos y/o acumulativos con otros proyectos e infraestructuras existentes

Se ha caracterizado, dentro de cada impacto identificado, su carácter simple, acumulativo o sinérgico, en función de la interacción que tenga con otros elementos del medio. Adicionalmente, y en cumplimiento de los preceptos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, entre las acciones a estudiar de las interacciones del proyecto, se incluirá:

*La acumulación de los efectos del proyecto con otros proyectos, existentes y/o aprobados, teniendo en cuenta los problemas medioambientales existentes relacionados con zonas de importancia medioambiental especial, que podrían verse afectadas o el uso de los recursos naturales.*

El objetivo de este análisis es identificar y valorar la acumulación y sinergia de los impactos identificados (ver *Apartado 7.2.1*, que potencialmente pudieran tener lugar sobre el medio como consecuencia de la simultaneidad en el tiempo y espacio de la ejecución de otros proyectos, planes y programas, así como con infraestructura existente.

### 7.4.6.1 Definiciones y objetivos de la evaluación

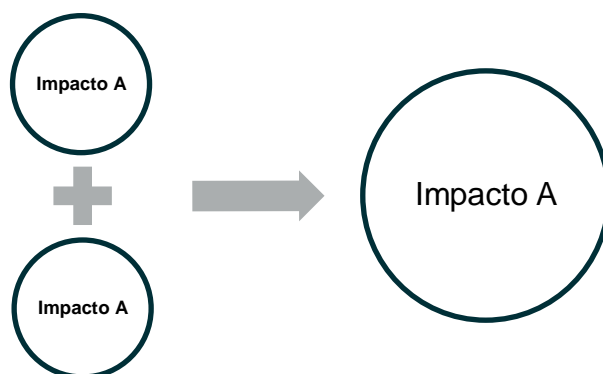
Los conceptos importantes para tener en cuenta para una profunda comprensión del presente apartado son los términos de efecto sinérgico y efecto acumulativo. A pesar de que los términos se encuentran descritos en la *Sección 7.2*, se precisa en esta sección una breve descripción y representación de los impactos sinérgicos y acumulativos.

#### Impacto acumulativo

Son los impactos que ocurren de los cambios progresivos en el proyecto provocados por acciones pasadas, presentes o razonablemente previsibles. Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo.

Se muestra en la siguiente figura una representación del impacto acumulativo.

**Figura 7.4-9: Representación del impacto acumulativo. Fuente: AECOM, 2024.**



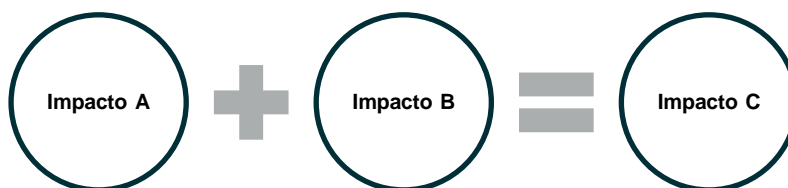
### Impacto sinérgico

Para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrirse varios factores:

- Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema.
- La reducción de calidad ambiental debe ser superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado.
- Pueden surgir nuevos impactos que no se detectan en el análisis de los proyectos por separado.

Se muestra en la *Figura siguiente* una representación del impacto sinérgico.

**Figura 7.4-10: Representación del impacto sinérgico. Fuente: AECOM, 2024.**



En cuanto a la evaluación de la interacción de los impactos del presente Proyecto con otras actividades e infraestructuras existentes, se consideran los siguientes objetivos:

- Establecer el ámbito geográfico del Proyecto. Para ello, se tendrán en consideración las descripciones del Proyecto definidas en el *Capítulo 3*.
- Determinar los proyectos relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales en relación con la actual línea eléctrica proyectada. Se ha realizado una evaluación de los proyectos, planes y programas, así como de las infraestructuras lineales y de comunicación presentes en las inmediaciones del Proyecto en el *Capítulo 5*.
- Definir el punto de partida ambiental para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales. Dicha definición se basa en las características del inventario ambiental llevado a cabo en el *Capítulo 5*.
- Definir, valorar y analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos y acumulativos de la implantación de varios proyectos en el mismo ámbito geográfico y franje temporal mediante una valoración calificativa de dichos efectos.

### 7.4.6.2 Identificación de Proyectos e Infraestructuras existentes

#### Proyectos, planes y programas

Se ha realizado una evaluación de los proyectos, planes y programas del entorno del Proyecto en base a la siguiente documentación y enlaces disponibles:

- Visor de Resoluciones Públicas del INAGA (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón), 2024)<sup>237</sup>
- Cartografía de localización de Expedientes en Participación Pública (Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón), 2024)<sup>238</sup>
- Cartografía de energía renovable (Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón), 2024)
- Proyectos Supramunicipales y Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (Gobierno de Aragón, s.f.)<sup>239</sup>
- Visor cartográfico de Energías Renovables en tramitación en la Delegación de Gobierno en Aragón (Delegación del Gobierno en Aragón, s.f.)<sup>240</sup>
  - Consulta de expedientes, anuncios y trámites de información pública del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) desde 2022 (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), s.f.)<sup>241</sup>.

En base a las fuentes consultadas, se muestra en la siguiente tabla los proyectos identificados en las inmediaciones del presente Proyecto:

**Tabla 7.4-77: proyectos identificados en las inmediaciones del 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.

Asimismo, en el análisis de efectos acumulativos y/o sinérgicos se han considerado las infraestructuras existentes, señaladas previamente en “Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes” (apartado 7.4.4.3). Para llevar a cabo este análisis, se han utilizado criterios relacionados con la proximidad espacial, la coincidencia temporal en las fases de construcción y operación, y la superposición de impactos ambientales similares, como la afección al aire, el suelo y la fauna.

<sup>237</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón). (2024). INGAGA - Visor Resoluciones Públicas v 1.1.0. Obtenido de [https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor\\_expedientes.xhtml](https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_expedientes.xhtml).

<sup>238</sup> Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). ICEARAGON - Descargas. Obtenido de <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>.

<sup>239</sup> Gobierno de Aragón. (s.f.). Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (PIGAS). Obtenido de <https://www.aragon.es/-/planes-y-proyectos-de-interes-general-de-aragon>.

<sup>240</sup> Delegación del Gobierno en Aragón. (s.f.). VICAER - Visor Cartográfico de Energías Renovables v 1.0.4. Obtenido de <https://mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html> (último acceso 2 de septiembre de 2024).

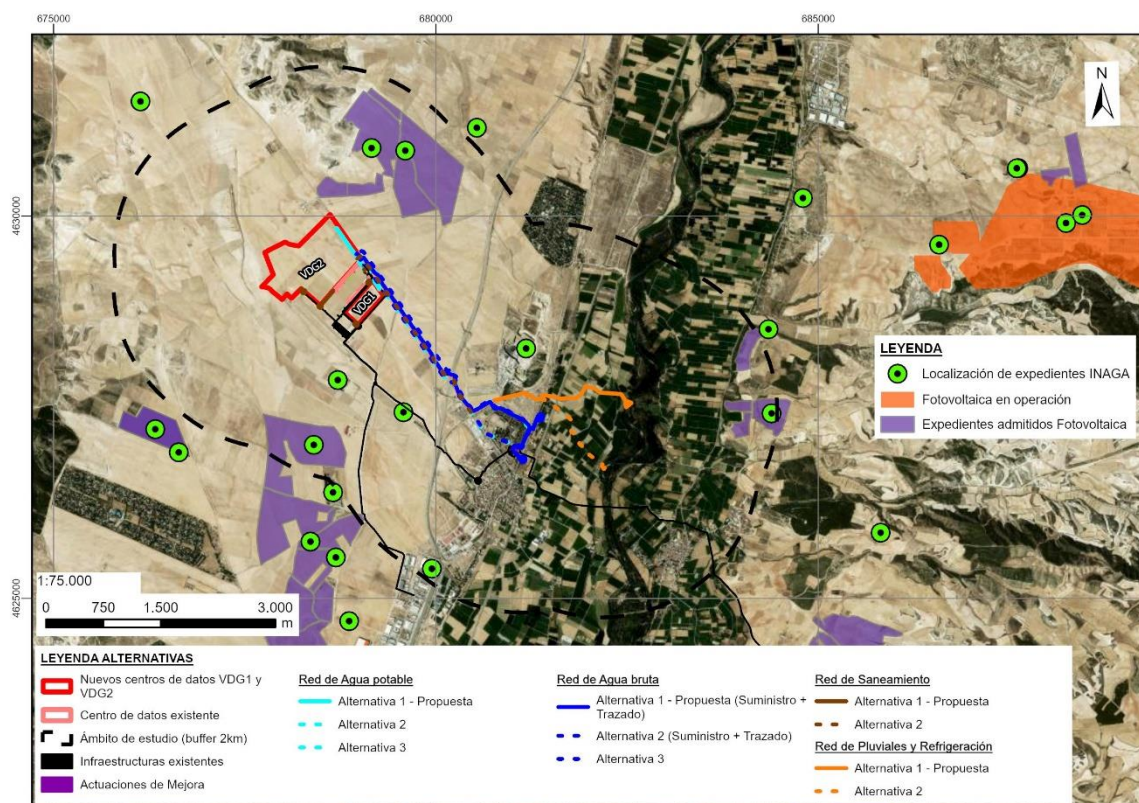
<sup>241</sup> Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental> (último acceso 2 de septiembre de 2024).



En esta sección, se pretende identificar y valorar, en su caso, los posibles efectos sinérgicos o acumulativos que puedan surgir de la interacción entre las actuaciones proyectadas y las infraestructuras existentes. Este análisis permite evaluar si los impactos ambientales, que individualmente podrían ser considerados menores o moderados, podrían amplificarse debido a la presencia simultánea de varias infraestructuras en la misma área de influencia.

En la siguiente figura se representan los proyectos identificados en el ámbito del proyecto e infraestructuras existentes, mencionadas con anterioridad.

**Figura 7.4-11 Expedientes de proyectos identificados en el ámbito de estudio. Fuente: INAGA.**



### 7.4.6.3 Evaluación de la sinergia y/o acumulación entre proyectos

Una vez definidos y establecidos los principales objetivos de la evaluación de la sinergia y/o acumulación y tras la identificación de proyectos e infraestructuras existentes, es de vital importancia acotar los factores que intervienen en la evaluación de los impactos. En la presente evaluación se ha utilizado un enfoque metodológico basado en la identificación de sinergias y acumulaciones a partir de la superposición temporal y espacial de los impactos. Se han priorizado los factores bióticos, ya que se considera que son los más susceptibles de sufrir efectos sinérgicos.

Dado que, en base a la información recabada y disponible, no se dispone de información precisa sobre el plazo de ejecución de las obras para todos los proyectos identificados, se ha optado por realizar un análisis basado en el escenario más desfavorable, considerando aquellos proyectos que cuentan con Autorización Administrativa Previa o en fase de explotación/funcionamiento. Este enfoque permite establecer una evaluación precautoria que incluye los proyectos que podrían generar impactos acumulativos en el entorno, garantizando que, aunque no se conozcan los calendarios exactos, se minimicen los posibles riesgos mediante una planificación adecuada y medidas de mitigación específicas.

La evaluación de la sinergia y/o acumulación se realizará en base a los impactos susceptibles de ser generados únicamente durante la fase de construcción del presente Proyecto (ver apartados anteriores dentro de la *Sección 7.4 Caracterización y valoración de impactos*), puesto que los impactos asociados a la fase de explotación/operación se prevén mínimos o no significativos.

Por último, se ha considerado focalizar la evaluación fundamentalmente en los factores bióticos. Esto es debido a que los elementos físicos, histórico-cultural y paisajístico y socioculturales, no se ven especialmente afectados por la conjunción de proyectos en una misma área y/o franja temporal.

De esta forma, los impactos que potencialmente pudieran tener lugar como consecuencia de la interacción de las infraestructuras hidráulicas al analizar la conjunción de los proyectos e infraestructuras consideradas se indican a continuación:

- Espacios naturales protegidos y/o de interés.
- Vegetación y hábitats.
- Fauna.
- Calidad del aire.

A continuación, se detallan los principales impactos esperados de la interacción del presente Proyecto con otras implantaciones e infraestructuras:

### **Impactos sobre espacios naturales protegidos y/o de interés**

Los impactos sobre los espacios naturales protegidos en el área del proyecto, especialmente durante la fase de construcción, se deben principalmente al ruido, la dispersión de polvo, el desbroce de vegetación y la posibilidad de vertidos de contaminantes. En un radio de 2 km, se encuentran varias áreas protegidas, siendo la única afectada por el Proyecto el espacio de la Red Natura 2000 ZEC Bajo Gállego.

Estos impactos pueden alterar la fauna y flora protegida, así como la calidad de los ecosistemas locales. Si bien no se prevén impactos significativos en la fase de explotación, es importante considerar la implementación de medidas de mitigación durante la fase de construcción para minimizar estos efectos. Entre ellas, el control del polvo, la limitación de vertidos, el uso de barreras acústicas y la planificación adecuada de las obras para reducir los impactos en áreas sensibles.

### **Impactos sobre la vegetación y hábitats**

El impacto sobre la vegetación y los hábitats está vinculado principalmente a la eliminación de la cubierta vegetal debido a la apertura de nuevos accesos, ocupación territorial, desbroces y despeje necesario para la ejecución de las obras. Esta pérdida de vegetación puede causar fragmentación y degradación de hábitats, lo que alteraría los ecosistemas locales. Además, la creación de caminos y áreas de trabajo podría facilitar la introducción de especies invasoras, y la regeneración de la vegetación natural podría verse afectada. Por ello, es esencial una restauración rápida de las zonas impactadas y la implementación de técnicas de revegetación para minimizar la duración y magnitud de estos efectos.

Atendiendo a los criterios establecidos con anterioridad, se evalúan en este apartado la interacción del Proyecto con los futuros proyectos identificados previamente.

El análisis de la interacción entre este proyecto y otros futuros muestra que, dado que el proyecto discurre mayoritariamente por caminos existentes y no requiere de muchos accesos nuevos, el riesgo de impactos acumulativos sobre la vegetación es bajo. Sin embargo, si las obras de los proyectos autorizados coinciden en espacio y tiempo, podrían surgir impactos acumulativos, aunque de acuerdo con la información consultada, no se prevén nuevos proyectos en el entorno de los hábitats más relevantes del ámbito de estudio. En todo caso, una planificación adecuada de las labores podría mitigar estos efectos.

En general, no se prevé una acumulación significativa de impactos sobre la vegetación y los hábitats, ya que las infraestructuras existentes y los proyectos en ejecución no requieren intervenciones que afecten gravemente estos factores.

### **Impactos sobre la fauna**

El impacto sobre la fauna derivado de la ejecución del presente Proyecto y otras actividades identificadas en el entorno se manifiesta principalmente durante la fase de construcción. Los factores clave que contribuyen a esta afección incluyen la presencia y funcionamiento de maquinaria, generación de ruidos, y la actividad del personal en el área. La combinación de varios proyectos en una misma zona puede generar impactos sinérgicos y/o acumulativos, que podrían traducirse en la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats. Estos efectos se deben a la ocupación territorial de las obras, las molestias generadas por el aumento de la actividad y el efecto barrera causado por la delimitación y fragmentación del espacio.

El impacto sobre la fauna podría aumentar si las fases de construcción de los proyectos identificados coinciden en tiempo y espacio, generando acumulación de efectos negativos sobre la fauna local. En particular, esto afectaría la fauna sensible o protegida, especialmente en áreas incluidas en planes de conservación. Parte del ámbito de

estudio del Proyecto se encuentra dentro del Área Crítica designada en el Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Aragón.

Dado que se desconoce el calendario exacto de las obras de futuros proyectos, el impacto acumulativo podría ser significativo si las fases de construcción se superponen. En consecuencia, el riesgo para las especies sensibles, en especial las protegidas, podría aumentar. Las medidas de mitigación sugeridas incluyen evitar las épocas de cría o reproducción, establecer corredores ecológicos para minimizar el aislamiento de especies y limitar las actividades ruidosas en áreas clave. Por otro lado, no se espera una interacción significativa con las infraestructuras existentes.

### **Impacto sobre la calidad del aire**

Las principales afecciones a la calidad del aire provienen de las emisiones de gases contaminantes, gases de efecto invernadero y la dispersión de partículas en suspensión, especialmente durante la fase de construcción del Proyecto. Según el Anexo 5 “Estudio de la calidad del aire”, estas emisiones son consecuencia del uso de maquinaria pesada alimentada por combustibles fósiles, así como del levantamiento de polvo causado por el tránsito de vehículos en el área de las obras. Aunque las emisiones durante la fase de operación se consideran mínimas, limitándose a tareas puntuales de mantenimiento, el impacto durante la fase de construcción podría ser más significativo.

La emisión de partículas en suspensión, principalmente polvo, podría generar una degradación temporal de la calidad del aire, con posibles efectos adversos para la salud de la población local y los ecosistemas cercanos. Para mitigar estos impactos, se recomienda emplear maquinaria moderna con bajas emisiones, optimizar las rutas de transporte para reducir los desplazamientos, y realizar riegos frecuentes en las zonas de trabajo para minimizar la cantidad de polvo en el ambiente. Estas medidas ayudarán a reducir la magnitud y duración del impacto sobre la calidad del aire durante la fase de construcción.

En conclusión, los principales impactos del Proyecto se darán durante la fase de construcción, afectando la calidad del aire, la vegetación, los hábitats y la fauna, especialmente en áreas protegidas. Aunque no se prevé una acumulación significativa de impactos si las obras no coinciden en tiempo y espacio con otros proyectos, es crucial implementar medidas de mitigación como la revegetación, el control de polvo, la protección de la fauna y la planificación cuidadosa para minimizar los efectos negativos y evitar sinergias acumulativas.

7.5 Síntesis de la valoración de impactos

Tabla 7.5-1. Matriz de valoración de impactos en fase de construcción

		SISTEMA	ELEMENTO RECEPTOR DEL IMPACTO	IMPACTO	Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Medidas	Importancia del impacto tras aplicar las medidas	Valoración final del Impacto (residual)
FASE DE CONSTRUCCIÓN	MEDIO FÍSICO	Calidad del aire y clima		Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/OPE, P/VIA	-19	Compatible
				Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/REN, P/DOC, P/EFI, P/CDC	-19	Compatible
		Calidad acústica		Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	P/PAN, P/PLA, P/EST, P/SON, P/VEL	-25	Compatible
				Generación de vibraciones en el entorno	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	P/PLA, P/EST, P/MON, P/VEL	-25	Compatible
		Calidad lumínica		Impacto por incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica	No significativo													
		Geología: geomorfología y topografía. Relieve		Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas	-	1	2	4	1	1	2	1	4	2	2	P/OCU, P/MOV, P/PAI, CR/DES, P/REC	-24	Compatible
		Edafología. Calidad de suelos		Afección a los suelos por eliminación y alteración	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	2	P/CON, P/JAL, P/RES, P/ACO, CR/REV, P/MOV, CR/DES	-25	Compatible
		Hidrología, hidromorfología e hidrogeología		Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	-	1	1	3	1	1	2	4	4	2	2	P/JAL, P/PLA, P/CON, P/EST, P/RES, P/PRO, P/MOV, P/DRE, P/CRU, P/BAR	-24	Compatible
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats		Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/PRO, P/ACO, P/VIA, P/VIG, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-22	Compatible
				Afección a hábitats de interés y fragmentación	-	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	PR/DOC, P/VEL, P/HUM, P/COB, P/TRA, P/JAL, P/PRO, P/VIG, CR/POL, CR/LAV, CM/HAB	-27	Moderado*
		Fauna		Afección a especies faunísticas y de interés	-	1	2	3	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/EST, P/JAL, P/VEL, P/PRO, P/VIG, P/CRI	-20	Compatible
				Afección por mortalidad directa e indirecta	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/DOC, P/CON, P/VEL, P/JAL, P/PRO, P/RAM, P/VIG	-19	Compatible
				Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	P/PRO, P/RAM, P/JAL, P/VAL, P/VIG, CR/POL	-14	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos		Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	-	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	P/SON, P/PAN, P/PLA, P/HUM, P/COB, P/CON, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/JAL, P/PRO, P/ACO, P/BAR, P/VIG, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje		Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	P/PLA, P/JAL, P/PAI, P/ACO, P/ILU, CR/DES, CR/REV	-21	Compatible
		Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados		Afección a elementos del patrimonio inventariados	No significativo													
				Afección a vías pecuarias y senderos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/JAL	-19	Compatible
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población. Salud y calidad de vida		Alteración de la salud y confort ambiental	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	P/HUM, P/COB, P/PAN, P/PLA, P/MON, P/VEL, P/DOC, P/VIA, P/SON, P/REN,	-21	Compatible
		Actividades económicas y productividad sectorial		Incidencia sobre las actividades económicas	+	2	4	4	1	1	4	1	4	4	1	P/LOC	34	Positivo
		Ocupación territorial y actividades preexistentes		Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	-	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	P/PLA, P/VIA	-25	Compatible
	RECURSOS NATURALES	Recursos naturales con carácter natural		Afección asociada al consumo de recursos naturales	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	2	P/PLA, P/REC	-21	Compatible
				Afección asociada a la generación de residuos	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	2	P/RES, P/CON	-21	Compatible

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



Tabla 7.5-2. Matriz de valoración de impactos en fase de operación.

	SISTEMA	ELEMENTO RECEPTOR DEL IMPACTO	IMPACTO	Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Medidas	Importancia del impacto tras aplicar las medidas	Valoración final del Impacto (residual)
FASE DE OPERACIÓN	MEDIO FÍSICO	Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	No significativo													
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	P/HUM, P/CON, P/DOC, P/VEL	-21	Compatible
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	P/HUM, P/CON, P/DOC, P/VEL	-21	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	-	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/PRO, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-22	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL MEDIO SOCIOECONÓMICO	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	No significativo													
		Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a vías pecuarias y senderos	No significativo													
		Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	+	4	1	4	3	4	1	1	4	4	3	P/PLA, P/VIA-	38	Positiv0

## 8 Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000

La Red Natura 2000 (RN2000) es una red ecológica de áreas de conservación de la biodiversidad en la Unión Europea, establecida bajo la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y la Directiva Aves (2009/147/CE), con el fin de garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y hábitats más valiosos y amenazados de Europa. Los espacios que forman parte de esta red gozan de una protección especial y se encuentran sujetos a una evaluación exhaustiva de cualquier proyecto que pueda afectarlos, directa o indirectamente.

La Directiva Hábitats pretende garantizar 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 en el momento que sean designados por los Estados pasarán a denominarse Zonas de Especial Conservación (ZEC).

La Directiva Aves tiene como uno de sus objetivos preservar, mantener o restablecer una diversidad y una superficie suficiente de hábitats para prácticamente todas las especies de aves, designando para ello Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y manteniendo los hábitats en donde estas aves habitan.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España, y que se modifica mediante la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

Desde un punto de vista global y con el objetivo de identificar impactos generales vinculados al desarrollo tecnológico en general, la Evaluación Ambiental Estratégica que forma parte del presente PIGA incluye una evaluación de los efectos previsibles sobre la Red Natura 2000.

Este capítulo tiene como objetivo resumir brevemente la información recogida en el Anexo IV “Informe de Evaluación de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000” sobre identificación de los espacios de la RN2000 presentes en el área de influencia del proyecto, evaluación de los posibles efectos del mismo sobre dichos espacios, y justificación de la ausencia o presencia de afecciones significativas.

Para más detalle sobre las repercusiones del Proyecto sobre los espacios de la RN2000 localizados en su entorno ver Anexo IV “Informe de Evaluación de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000”.

### 8.1 Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto

En el ámbito del Proyecto, se ha identificado la ZEC “Bajo Gállego” como el único espacio de la RN2000 potencialmente afectado (ver Figura 8.1-1.). Esta zona de especial conservación incluye hábitats prioritarios como bosques de galería (HIC 92A0 y el HIC 92D0) y especies acuáticas como la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), cuya protección es prioritaria.

En la tabla incluida a continuación se detallan las principales características del espacio.

**Tabla 8.1-1: Espacios potencialmente afectados por el Proyecto.**

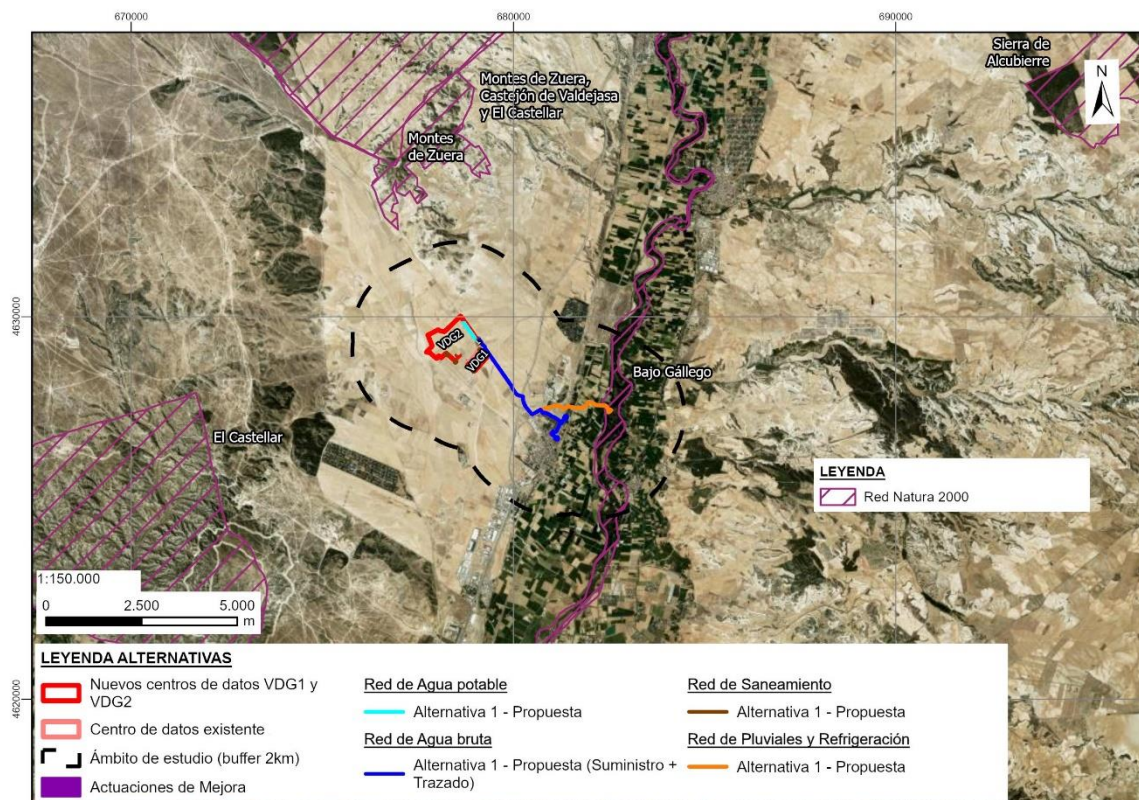
Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Bajo Gállego	ZEC <sup>242</sup>	ES2430077	En la franja este del ámbito de estudio. En el área del proyecto (alternativa para la red vertido de pluviales y agua de refrigeración)	Curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas debajo de Gurea 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

<sup>242</sup> Formulario Normalizado RN2000 para el ZEC “Bajo Gállego” (ES2430078). Disponible en: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430077>

Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
				géneros <i>Fraxinus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Tamarix</i> , etc. Se trata de una zona húmeda que actúa como un importante corredor biológico.

Fuente: Portal Red Natural de Aragón e ICE Aragón.

**Figura 8.1-1. Localización de espacios protegidos de la Red Natura 2000 respecto al ámbito de estudio.**  
Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.



## 8.2 Evaluación del impacto del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000

El Proyecto, que tiene como objetivo la implementación de las infraestructuras hidráulicas exteriores de los centros de datos VDG1 y VDG2 ubicados en Villanueva de Gállego, se localiza parcialmente dentro del espacio RN2000 ZEC "Bajo Gállego" (ver Figura 8.1-1.), concretamente la alternativa de saneamiento de aguas pluviales y de refrigeración vierte al río Gállego, por lo que se evaluarán las posibles afecciones directas e indirectas sobre los hábitats ribereños y la fauna acuática que habita en este espacio protegido.

Se prevé que los principales impactos potenciales 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 podría ser 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.

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 correctoras propuestas.

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.

A su vez, se ha valorado la importancia del espacio protegido RN2000 ZEC "Bajo Gállego" para la coherencia ecológica de la red RN2000, considerando su conectividad y la representatividad de los hábitats y especies que lo 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. Además, se implementarán medidas preventivas y correctivas para minimizar los impactos, como el control de especies invasoras y la restauración de las áreas afectadas mediante el sellado con tierra vegetal previamente acopiado, lo que asegura que la estructura ecológica y la función de conectividad se mantengan prácticamente inalteradas y que el entorno natural tenga 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 preventivas y correctoras incluidas en el Anejo IV de este EslA, no se generarán afecciones apreciables sobre el espacio protegido ni impactos residuales que requieran compensación.

Así, se concluye que los taxones clave por los que el espacio fue designado y la coherencia y conectividad ecológica de la RN2000 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 RN2000, cumpliendo así con la normativa comunitaria y nacional vigente.



## 9 Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes

El artículo 35 de la Ley 21/2013, en su nueva redacción tras su modificación por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, establece en su apartado d) la siguiente obligación en relación con los contenidos de los estudios de impacto ambiental de proyectos:

*Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al Proyecto.*

Por lo tanto, los objetivos que se han definido para este capítulo incluyen:

- Identificación, análisis y cuantificación (donde sea posible) de riesgos intrínsecos y extrínsecos ante accidentes graves y catástrofes;
- Análisis de vulnerabilidad del Proyecto ante los riesgos de accidentes graves y catástrofes; y
- Análisis de los potenciales efectos adversos significativos sobre el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante accidentes graves o catástrofes.

Para la determinación de los riesgos ante accidentes graves y catástrofes se analizan por un lado los riesgos intrínsecos al Proyecto, es decir, asociados a sus instalaciones y actividades, y por otro los riesgos extrínsecos al Proyecto, es decir, aquellos riesgos a los que se expone el Proyecto a consecuencia de las características naturales y actividades antrópicas del entorno en el que se sitúa.

La metodología seguida para el análisis de los riesgos intrínsecos y extrínsecos se especifica dentro de los Apartados 9.1 y 9.2 respectivamente en este capítulo.

### 9.1 Riesgos intrínsecos

Atendiendo a las características y actividades del Proyecto (ver *Capítulo 3*), el cual incluye almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas durante la fase de construcción, los riesgos intrínsecos están relacionados con riesgos de causar accidentes relacionados con el vertido de sustancias peligrosas para el medio ambiente o generación de incendios por sustancias combustibles y maquinaria.

#### 9.1.1 Metodología

De acuerdo a la legislación nacional de evaluación ambiental (Ley 21/2013), para la determinación de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes, indica que “*podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO)*” (Anexo VI de la Ley 21/2013).

Dicha normativa se refiere a la Directiva Seveso<sup>243</sup>, cuya tercera versión (Seveso III), se transpone al ordenamiento jurídico español mediante el 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.

Otras normas relativas al análisis y gestión de riesgos medioambientales incluyen la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental y su reglamento de desarrollo, Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, que establece un marco para la prevención y reparación de los daños medioambientales.

<sup>243</sup> 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

Si bien el Proyecto no se considera un establecimiento Seveso<sup>244</sup> ni una actividad sujeta a la aplicación de la Ley 26/2007<sup>245</sup>, durante la construcción del Proyecto se prevé el almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas y combustibles que pueden dar lugar a accidentes tales como vertidos e incendios. Por lo tanto, los métodos de análisis de riesgo asociados a estas normativas se consideran relevantes para los objetivos de la presente evaluación.

Se identifican dos fuentes metodológicas de análisis y control de riesgo medioambientales de instalaciones industriales ante accidentes graves y catástrofes en el marco de la normativa Seveso y de otras normas tales como la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental:

- Análisis de Riesgos Medioambientales (ARMA) basados en la norma UNE 150.008<sup>246</sup> y la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*<sup>247</sup>; y
- *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental* (en el ámbito del Real Decreto 1254/99 [Seveso II]) de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPCE)<sup>248</sup>.

De acuerdo al Artículo 5 de la Ley 21/2013, se entiende por:

- **Accidente grave:** “suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medioambiente”.
- **Catástrofe:** “suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente”.
- **Vulnerabilidad del proyecto:** “Características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se pueden producir como consecuencia de un accidente o una catástrofe”.

De acuerdo a la norma de referencia UNE 150.008 y a la Guía de Orientaciones Técnicas para la elaboración de ARMA, se establecen las siguientes definiciones de conceptos básicos para el análisis de riesgos por accidentes:

- **Riesgo.** Resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario accidental y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico (naturaleza, intensidad y vulnerabilidad de los elementos expuestos).
- **Escenario accidental.** Cada una de las rutas en las que puede evolucionar un suceso iniciador hasta alcanzar al (los) receptor (es) considerados en el ámbito de estudio. Se tendrá en cuenta en su definición, las variables espacio y tiempo, además de todas las medidas de prevención, control y mitigación de accidente. Estos se considerarán los *factores condicionantes*.
- **Suceso iniciador.** Hecho físico que puede generar un incidente o accidente, en función de cuál sea su evolución en el espacio-tiempo. Dependiendo de las características de este suceso iniciador, los riesgos se pueden clasificar como *intrínsecos*, si el suceso iniciador deriva del funcionamiento de la instalación; o *externos*, cuando este suceso iniciador deriva de agentes externos a la instalación.

El análisis de riesgo propuesto se basa en el *sistema de riesgo* establecido en la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE (ver *Figura 9.1-1*).

Según este sistema de riesgo, en ausencia de alguno de fuente de riesgo, sistema de transporte o receptor vulnerable se considera que no existe riesgo.

<sup>244</sup> Al no contemplarse la presencia de sustancias peligrosas en cantidades que superen los umbrales de dicha normativa.

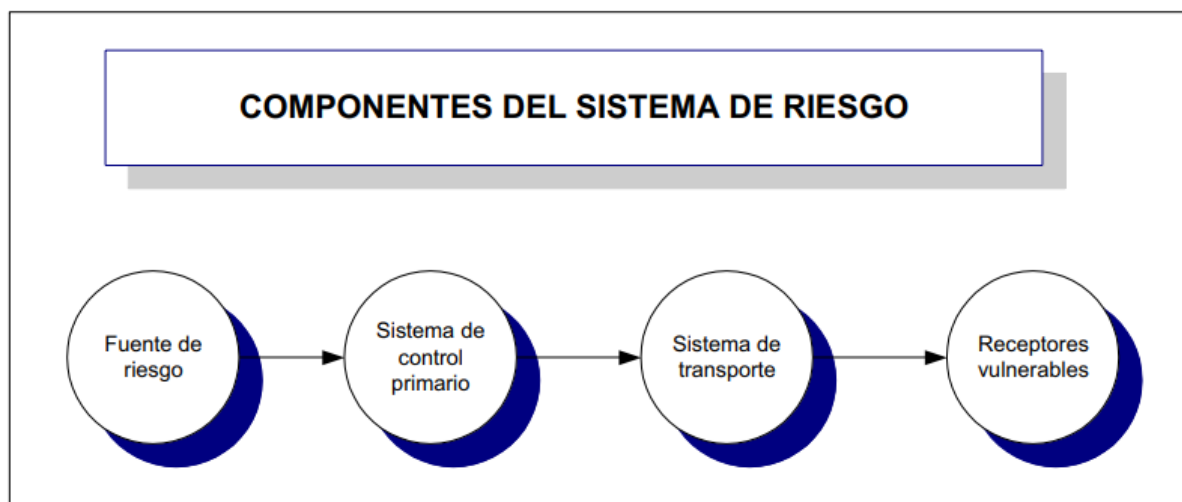
<sup>245</sup> No se incluye entre los operadores obligados por el Artículo 37 del reglamento de desarrollo (RD 2090/2008) de la Ley de Responsabilidad Medioambiental.

<sup>246</sup> UNE 150008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Marzo 2008. AENOR 2008.

<sup>247</sup> Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

<sup>248</sup> 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]). Disponible en: [https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpetas02/carpetas22/g\\_rarm\\_presen.htm](https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpetas02/carpetas22/g_rarm_presen.htm) (último acceso: septiembre de 2022).

**Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo.** Fuente: extraída de *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE*<sup>249</sup>



El análisis de riesgos de accidentes susceptibles de ser causados por el Proyecto consiste en una combinación de las metodologías de la norma UNE 150.008 y de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE, resumido en los siguientes pasos:

Identificación de fuentes de peligro y posibles sucesos iniciadores (UNE 150.008).

Determinación de los escenarios accidentales (UNE 150.008).

Valoración del riesgo mediante análisis de consecuencias ambientales y probabilidad de ocurrencia (Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE)

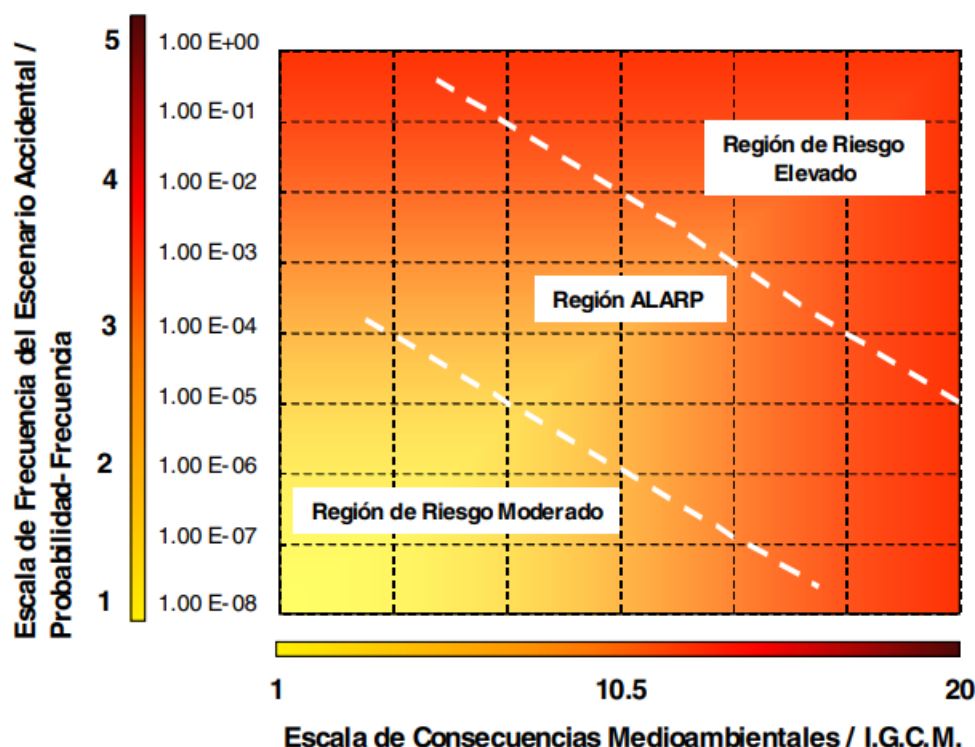
Una vez obtenidos los índices o valores de riesgo medioambiental para cada uno de los escenarios accidentales generados por el análisis de riesgos medioambientales, se establecen los límites de tolerabilidad del riesgo medioambiental en función de su correspondiente consecuencia y probabilidad, diferenciando tres áreas de riesgo (ver *Figura 9.1-2*) siguiendo la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE:

- Región de riesgo elevado. En esta área deben ser implantadas medidas de reducción del riesgo, independientemente del coste asociado.
- Región ALARP (*As low as reasonably practicable* - Tan bajo como sea factible). El riesgo medioambiental delimitado por esta región, pese a ser tolerable, debería ser reducido hasta los niveles más bajos que sea factible, sin incurrir en costes desproporcionados. El riesgo sería únicamente tolerable si reducciones mayores de su nivel fuesen impracticables, o tan sólo se alcanzasen mediante un excesivo coste, esfuerzo o tiempo.
- Región de riesgo moderado. El nivel de riesgo de esta área es insignificante y es probable que se incurra en excesivos costes si se toman medidas para alcanzar una mayor reducción.

Para el análisis de vulnerabilidad del Proyecto y de los potenciales efectos medioambientales derivados se tomarán en consideración los riesgos de las regiones de riesgo elevado y ALARP.

<sup>249</sup> 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]). Disponible en: [https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpetas02/carpetas22/g\\_rarm\\_presen.htm](https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpetas02/carpetas22/g_rarm_presen.htm) (último acceso, septiembre de 2022).

**Figura 9.1-2: Evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental. Fuente: extraída de *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental* de la DGPCE<sup>250</sup>.**



## 9.1.2 Identificación de los escenarios de riesgos de accidentes graves

### 9.1.2.1 Fuentes de peligro

De acuerdo a la norma UNE 150.008, los peligros ambientales de una organización están relacionados principalmente con las sustancias utilizadas, así como con las condiciones y actividades de almacenamiento, procesamiento y eliminación, y con las fuentes de energía que se utilizan.

En función de las características físicas del Proyecto (ver *Capítulo 3*), se identifican las siguientes fuentes de peligro:

- Las instalaciones del Proyecto. Durante la fase de construcción del Proyecto se prevé el almacenamiento de combustibles y aceites para la operación de la maquinaria. Asimismo, se prevé la generación de residuos peligrosos, concretamente el almacenamiento de sustancias peligrosas, tanto materias primas como residuos, durante la fase de construcción;
- Equipos, incluyendo la maquinaria de obra durante la construcción y estaciones de bombeo durante operación;
- Actividades del Proyecto, concretamente aquellas que involucran la manipulación o transporte de sustancias peligrosas o son susceptibles de causar accidentes como carga y descarga de sustancias peligrosas o trabajos de soldadura o cortes de materiales metálicos que puedan ocasionar chispas

A continuación, se enumeran las fuentes de peligro que han sido identificadas para el Proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de operación:

Las sustancias peligrosas previstas a estar presentes durante las fases de construcción y/o operación del Proyecto incluyen:

- Sustancias/residuos peligrosos, tóxicos o inflamables como pinturas, aerosoles, etc.
- Aceites hidráulicos sintéticos.

<sup>250</sup> 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]). Disponible en: [https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpetas02/carpetas22/g\\_rarm\\_presen.htm](https://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpetas02/carpetas22/g_rarm_presen.htm) (último acceso, septiembre de 2022).



- Aceite mineral no clorado de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- Fuel – oil y gasóleo.
- Gasolina.

A partir de la información de materias primas y residuos del *Apartado 3.6* se estima que durante la construcción del Proyecto se utilizarán las siguientes materias primas peligrosas y se generarán los residuos peligrosos listados en la *Tabla 9.1-1*.

**Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas**

Sustancia peligrosa	Tipo	Unidades	Estimación
Químicos	Materia prima	l	120
Hidrocarburos para maquinaria de construcción	Materia prima	l	600
Combustible para generadores de emergencia en bombeos*	Materia prima	l	3.500
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Residuo	l	60
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Residuo	kg	5

Fuente: estimación del equipo redactor del Proyecto.

\*Pendiente de confirmar si finalmente se instalarán generadores de emergencia en las estaciones de bombeo.

### 9.1.2.2 Sucesos iniciadores y factores condicionantes

De acuerdo a las fuentes de peligro y sustancias peligrosas identificadas en la *Tabla 9-1*, se identifican los sucesos iniciadores en la *Tabla 9-2* siguiendo las pautas de la norma UNE 150.008.

Asimismo, se identifican en la *Tabla 9.1-2* las medidas de protección (factores condicionantes) asociadas a cada suceso iniciador, las cuales se recogen en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del *Capítulo 10*.

**Tabla 9.1-2. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.**

Fuente de peligro	Suceso iniciador	Factor condicionante
F1 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas	SI1- Vertido por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	FC.1. Designación de zona dedicada exclusivamente al almacenamiento de sustancias peligrosas
		FC.2. Almacenamiento en instalación cerrada (casetas de obra) y de acceso restringido
		FC.3. Almacenamiento de recipientes sobre cubetos de contención con la mayor de las siguientes capacidades <sup>251</sup> : – el volumen del mayor recipiente que aloja el cubeto o – el 10% del volumen total de los recipientes que hay dentro del cubeto
		FC.4. Protocolo de actuación en caso de derrames
		FC.5. Trasego de sustancias realizado sobre superficies impermeables
F2 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas combustibles	SI.2 - Incendio de charco por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	Ídem y, además: FC.6. Control de los repostajes de los vehículos de obra comprobando que se realizan correctamente y de forma segura, en sitios habilitados y con medidas de protección.
		FC.7. Implementación del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (medios de protección, formación del personal de obra y señalización)
F3 - Trasego y mantenimiento de maquinaria	SI.3 - Vertido o goteo de aceites lubricantes e hidráulicos	FC.8. Seleccionar y proteger la ubicación del parque de maquinaria
		FC.9. 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 mantenimiento preventivo establecido en la legislación (marcado CE, ITV, etc).
F4 - Actividades susceptibles de generar incendios:	SI.4 - Incendio de material combustible	FC7 y, además:

<sup>251</sup> De acuerdo a la 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.

Fuente de peligro	Suceso iniciador	Factor condicionante
corte de metales, soldaduras, etc.		FC.10. Inventario exhaustivo de materiales almacenados y comprobación de la retirada de restos a realizar por gestor autorizado quedando totalmente prohibida la quema de residuos. FC.11. Registro de los ejercicios de simulacro de respuesta ante incendios forestales.

### 9.1.2.3 Postulación de los escenarios accidentales

Siguiendo el análisis de árbol de sucesos de la UNE 150.008, se identifican en la *Tabla 9-3* los escenarios accidentales derivados de los sucesos iniciadores. Para cada suceso iniciador, los escenarios accidentales contemplan la situación en la que los factores condicionantes actúan, así como el evento en que fallaran.

En total, se obtienen 8 escenarios posibles (ver *Tabla 9.1-3*). De ellos, los escenarios relacionados con la actuación exitosa de los factores condicionantes (EA-1.1, EA-2.1, EA-3.1 y EA-4.1) se excluyen de la evaluación de riesgo, al considerarse que en dicha situación no se completa el sistema riesgo de la *Figura 9.1-1* al no alcanzarse a los receptores susceptibles de recibir el daño.

El escenario EA-3.2 también se excluye de la evaluación de riesgo de accidentes graves al tratarse de contaminación por goteo o derrames en operaciones de repostaje en cantidades por lo tanto que no darían lugar a un accidente grave (ver definición de accidente grave en *Apartado 9.1.1*).

El escenario EA-4.2 por su parte presenta una situación similar al escenario EA-2.2, previéndose en este último caso una propagación más severa por la potencia de la fuente de peligro, es decir, un combustible incendiado generaría una propagación más severa de un incendio que las actividades de obra tales como soldadura, cortes de metales, descuidos del personal de obra, etc.

Por lo tanto, se postulan para la evaluación del riesgo los escenarios *EA-1.2 Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido alcanzando suelo sin pavimentación* y *EA-2.2 Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de protección causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego*.

**Tabla 9.1-3. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos.**

Suceso iniciador	Escenario accidental
SI.1- Vertido por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	EA-1.1 – Rotura o fuga del recipiente con contenido retenido por sistemas de protección (FC1 a FC5).
	<b>EA-1.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido alcanzando suelo sin pavimentación.</b>
SI.2 - Formación de charco de incendio por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	EA-2.1 – Rotura o fuga del recipiente con éxito de los sistemas de protección (FC1 a FC7), reteniendo el combustible y evitándose su incendio.
	<b>EA-2.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de protección causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego.</b>
SI.3 - Vertido o goteo de aceites lubricantes e hidráulicos	EA-3.1 – Vertido de aceites por operaciones de maquinaria con contenido retenido por sistemas de protección (FC8 y FC9).
	EA-3.2 – Vertido de aceites por operaciones de maquinaria con fallo de sistemas de protección alcanzando suelo sin pavimentación.
SI.4 - Incendio de material combustible por actividades de obra	EA-4.1 – Generación de incendio de sustancia combustible por actividades de obra con éxito del plan de extinción de incendios (FC7)
	EA-4.2 – Generación de incendio de sustancia combustible por actividades de obra con fallo de la extinción y propagación del fuego (FC7)

### 9.1.3 Valoración cuantitativa del riesgo de los escenarios accidentales

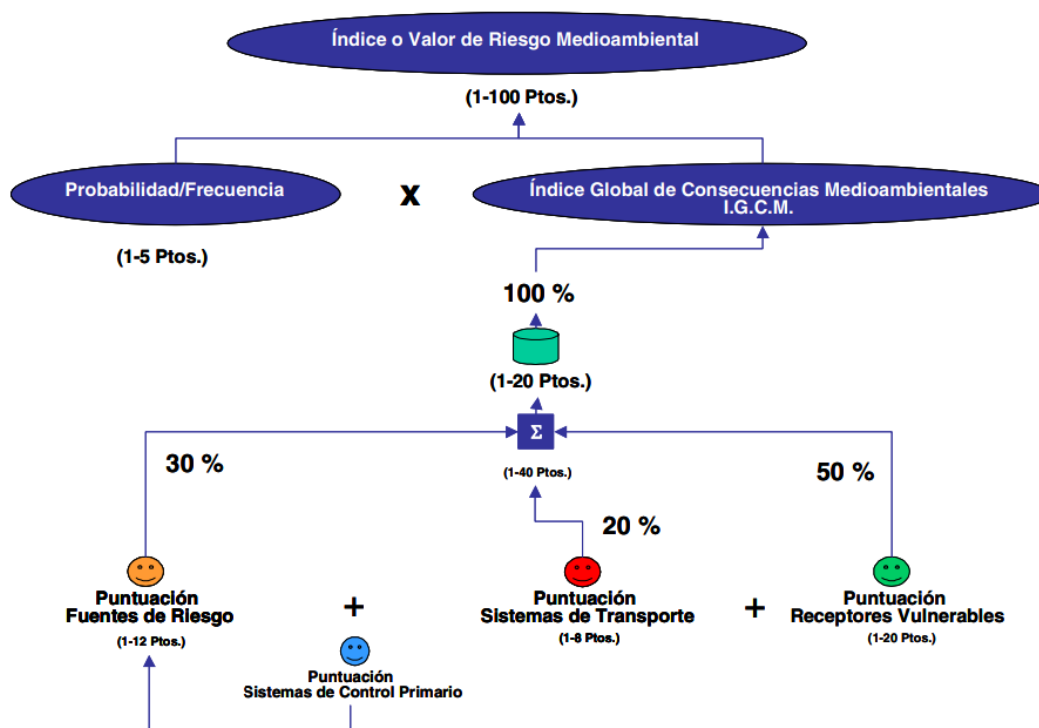
La metodología empleada se ha adaptado de la *Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE*<sup>252</sup>.

La evaluación de riesgos de los escenarios postulados EA-1.2 y EA-2.2 se estima a partir de la probabilidad de suceso y las consecuencias ambientales generadas o, siguiendo la terminología de la guía de la DGPCyE, del Índice Global de Consecuencias Medioambientales (IGCM) con un cálculo baremado según la importancia dada a los factores (ver *Figura 9.1-3*).

De esta manera la ecuación empleada sería:

$$\text{Nivel de riesgo (NR)} = \text{Índice global de consecuencias ambientales (IGCM)} \times \text{probabilidad (P)}$$

**Figura 9.1-3: Esquema general para la determinación del valor de riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004).**



### 9.1.4 Índice global de consecuencias ambientales (IGCM)

Según la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, el IGCM se puede calcular en función de los sistemas de control primarios, sistemas de transporte o extensión y los receptores vulnerables. En este sentido:

- Las *fuentes de riesgo* equivaldrían a las fuentes de peligro identificadas en el *Apartado 9.1.2.1*. Su puntuación se barema en función del peligro que representan. Por ejemplo, mientras más tóxica sea la sustancia y más cantidad se derrame, mayor será la puntuación final.
- Un *sistema de control primario* son los componentes, equipos o sistemas de control dispuestos por el promotor de la actividad con la finalidad de mantener una determinada fuente de riesgo en condiciones de control permanente de modo que no afecte significativamente al medio ambiente. Los sistemas de control primario no puntúan directamente, aunque influyen en la puntuación final asignada. Por ejemplo,

<sup>252</sup> Guía para la realización de análisis de riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II). Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio de Interior. 2004. [Dirección General de Protección Civil y Emergencias - Ministerio del Interior - España. Punto de encuentro químico. Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental \(en el ámbito del Real Decreto 1254/99 \[Seveso II\]\) - Presentación \(proteccioncivil.es\)](#)

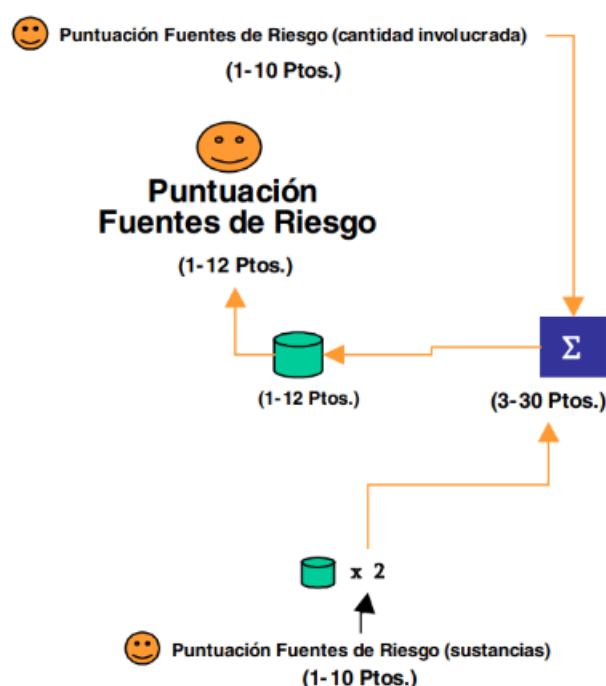
si se dispone de un sistema de control primario como un cubeto, su actuación disminuirá la cantidad de sustancia (fuente de riesgo) vertida y, por lo tanto, la puntuación final de dicha fuente de riesgo.

- Los *sistemas de transporte* constituyen el punto de encuentro entre las fuentes de riesgo y los receptores del daño. Su dispersión constituye una herramienta fundamental para la evolución del riesgo en el tiempo y en el espacio.
- Los *receptores vulnerables* constituyen los elementos del medio ambiente que pueden verse afectados, si finalmente, entran en contacto o están expuesto a la fuente de riesgo.

#### 9.1.4.1 Índice de Fuente de Riesgo (IFR)

La peligrosidad de las fuentes de peligro se puntúa en función de su potencial de generar efectos nocivos (toxicidad, volatilidad, bioconcentración, inflamabilidad, etc.) y de la cantidad de sustancia liberada (ver *Figura 9.1-4*).

**Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo**



Las fuentes de peligro F1 y F2 se refieren al almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas que pueden generar daños ambientales en el escenario de vertido al medioambiente (escenario EA-1.2) e incendio (escenario 2.2).

Para la puntuación respecto a su carácter contaminantes, es decir, como F1 en referencia al escenario EA-1.2, puesto que en esta fase del Proyecto no se dispone de información exacta sobre las sustancias químicas finalmente presentes durante su construcción u operación, se toma como referencia para la evaluación del escenario la puntuación asociada a gasolina y a gases licuados del petróleo, disponible en el Anexo 9 de la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, al ser los combustibles para maquinaria la sustancia peligrosa que se va a utilizar en mayor cantidad (ver *Tabla 9-1*) y que, por lo tanto, es susceptible de generar el mayor derrame.

Para la puntuación de su carácter inflamable, la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE no dispone de valores de referencia, por lo que se toma un valor intermedio-alto (12) del rango total de puntuaciones para sustancia (2 – 21), es decir (ver rango de puntuación de sustancias en *Figura 9.1-4*). Esta asunción se basa en el hecho de que, si bien los combustibles son altamente inflamables, por lo que no se les asigna un valor bajo ni medio, otras sustancias, como por ejemplo el acetileno, tienen puntos de inflamación inferiores.



Respecto a la cantidad, según los datos de la *Tabla 9-1* las sustancias peligrosas y/o combustibles se almacenarán en cantidades superiores a 0,5 Tm e inferiores a 4,9 Tm, lo cual se sitúa en el penúltimo rango de puntuación de los establecidos en la Tabla 4 de la Guía de la DGPCyE.

Por lo tanto, los IFRs de las fuentes de peligro F1 y F2 se resumen en la *Tabla 9.1-4*.

**Tabla 9.1-4. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.**

Fuente de peligro	Puntuación (sustancia)	Puntuación ponderada (1 – 6)	Puntuación (cantidad involucrada)	Puntuación compuesta	Ponderación IGCM (1-12 ptos) IFR
F1 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas	6	1,71	3	5,13	2
F2 - Almacenamiento y trasiego de sustancias combustibles	12	3,42	3	10,28	4,11

Fuente: AECOM.

## 9.1.4.2 Índice de Sistemas de Transporte (IST)

### 9.1.4.2.1 IST en el Escenario de vertido EA-1.2

Para definir la puntuación de los sistemas de transporte o dispersión de la fuente de riesgo hasta su receptor se tendrán en cuenta los condicionantes que afectan a la evolución de un vertido de sustancias peligrosas. Se empleará un modelo que integre tres factores: peligrosidad de la sustancia, vulnerabilidad del medio receptor y adversidad de las condiciones climáticas.

#### Índice de peligrosidad de la sustancia vertida (PSV)

Este índice tiene en cuenta el tipo de sustancia peligrosa, clasificada en función de sus propiedades de riesgo. Los valores sugeridos son:

- **Peligrosidad extrema:** Sustancias extremadamente tóxicas, inflamables o corrosivas: 10.
- **Peligrosidad alta:** Sustancias con alta toxicidad o reactividad, pero menor inflamabilidad o corrosividad: 8.
- **Peligrosidad moderada:** Sustancias con peligrosidad media: 6.
- **Peligrosidad baja:** Sustancias con bajo riesgo ambiental o humano: 4.

De acuerdo con la información del Proyecto, el área de estudio maneja principalmente sustancias con peligrosidad alta debido a la presencia de productos químicos como aceites lubricantes y combustibles, por lo que se asigna un valor de **8** al índice de peligrosidad de la sustancia vertida.

#### Índice de vulnerabilidad del medio receptor (VRM)

Este índice refleja la sensibilidad del entorno a los efectos de un vertido, basado en factores como la proximidad a cuerpos de agua, la permeabilidad del suelo y la presencia de ecosistemas sensibles. Los valores se definen de la siguiente manera:

- **Vulnerabilidad extrema:** Zonas cercanas a fuentes de agua potable, humedales, áreas protegidas o suelos altamente permeables: 10.
- **Vulnerabilidad alta:** Zonas cercanas a fuentes de agua no potables o ecosistemas importantes, con suelos permeables: 8.
- **Vulnerabilidad moderada:** Zonas con suelos de permeabilidad media y lejos de masas de agua sensibles: 6.
- **Vulnerabilidad baja:** Zonas con suelos de baja permeabilidad, alejadas de masas de agua y áreas protegidas: 4.

Según el inventario ambiental, el área en estudio se encuentra en una zona agrícola, con cuerpos de agua cercanos, lo que indica una vulnerabilidad moderada. Por ello, se asigna un valor de **6**.

#### Índice de adversidad de las condiciones climáticas (IAC)

Este índice considera las condiciones meteorológicas que pueden influir en la dispersión de las sustancias peligrosas, como la velocidad del viento, las lluvias y la temperatura. Los valores se definen a continuación:

- **Condiciones extremadamente adversas:** Altas temperaturas, vientos fuertes y lluvias intensas que facilitan la dispersión o la infiltración rápida de las sustancias: 10.
- **Condiciones adversas:** Vientos moderados y lluvias moderadas: 8.
- **Condiciones moderadas:** Vientos ligeros y lluvias ocasionales: 6.
- **Condiciones favorables:** Clima templado, vientos suaves y pocas lluvias: 4.

De acuerdo con la información climatológica de la zona de estudio, predominan condiciones mediterráneas, con vientos moderados y lluvias estacionales, por lo que se asigna un valor de **8**.

#### Cálculo del Índice de Dispersión de Vertidos (IDV)

El índice de dispersión de vertidos (IDV) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IDV = PSV \times VRM \times IACIDV$$

Sustituyendo los valores determinados:

$$IDV = 8 \times 6 \times 8 = 384$$

Este valor se reclasifica a una escala de 1 a 8 para el cómputo del IGCM (ver *Figura 9.1-3*) obteniéndose un **índice de sistemas de transporte (IST) = 3,1**.

Este índice final refleja el riesgo potencial de dispersión y vulnerabilidad a vertidos de sustancias peligrosas en el área de estudio.

#### 9.1.4.2.2 IST en el Escenario de incendio EA-2.2

Para definir la puntuación de los sistemas de transporte o dispersión de la fuente de riesgo hasta su receptor se tendrán en cuenta los condicionantes que afectan a la evolución de un incendio. El modelo propuesto para la estimación de la susceptibilidad de propagación del incendio se basa en el índice de peligrosidad del medio<sup>253</sup>. Integra tres factores: la peligrosidad de combustibles, peligrosidad de la fisiografía y la adversidad del clima.

*I: Índice de peligrosidad de los combustibles x índice de peligrosidad de la fisiografía x índice de adversidad del clima*

Según este modelo el índice de peligrosidad de los combustibles está relacionado con el tipo de vegetación y su inflamabilidad en función del tipo y cantidad de biomasa, distribución espacial y estratificación. Se puede obtener los siguientes valores:

- **Peligrosidad extrema**, para un tipo de vegetación de tipo arbolado: 10
- **Peligrosidad alta – grave**, para un tipo de vegetación de tipo matorral: 9
- **Peligrosidad moderada – alta**, para un tipo de vegetación tipo pasto/cultivos: 7

Según la información recogida en el inventario del presente Estudio de Impacto Ambiental principalmente la vegetación del entorno del área estudiada corresponde con zonas cultivadas. Por ello el **índice de peligrosidad se determina como moderada – alta, con una puntuación de 7**.

El índice de peligrosidad de la fisiografía se establece de la siguiente manera:

- **Muy alta:** Pendiente mayor o igual al 35% de pendiente: 10
- **Alta:** Entre el 34,9% y el 15% de pendiente: 8
- **Moderada:** Entre el 14,9% y el 5% de pendiente: 5
- **Baja:** Menos del 5% de pendiente: 3

La zona de estudio se extiende principalmente por una zona con una pendiente baja, según la capa de “Mapa de pendientes por municipio” del ICEARAGÓN, por lo que se establece el **índice de peligrosidad de la fisiografía como 3**.

<sup>253</sup> Guía para la elaboración de Estudios Simplificados para la Gestión del Riesgo Medioambiental (ESGRA). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.

Finalmente, el índice de adversidad del clima se estimará a partir de la siguiente escala:

- **Tipo árido.** Vegetación potencial indicativa: espinales de azufaito, cornicales: 10
- **Tipo mediterráneo:** Vegetación potencial indicativa: lentiscares, coscojares, acebuchales y encinares: 9
- **Tipo nemoral:** Vegetación potencial indicativa: quejigares, melojares o rebollares, encinares alsinares, robledales pubescentes y pedunculados y hayedos: 8
- **Tipo oroborealoides:** Vegetación potencial indicativa: pinares de silvestre, pinares moros, robledales pubescentes, hayedos, pastos alpinos y alpinoideos: 7

Según la información recopilada en el inventario del presente Estudio de Impacto Ambiental, el clima predominante en la zona de estudio es de tipo Mediterráneo occidental. Por ello se determina que el índice de adversidad del clima es de 9.

Por lo tanto, el índice de peligrosidad del medio se determina como  $189 \text{ (Índice de peligrosidad de los combustibles)} \times 3 \text{ (Índice de peligrosidad de la fisiografía)} \times 7 \text{ (Índice de adversidad del clima)}$ .

Este valor se reclasifica a una escala de 1 a 8 para el cómputo del IGCM (ver *Figura 9.1-3*) obteniéndose un **índice de sistemas de transporte (IST) = 1,5**.

#### 9.1.4.3 índice de receptores vulnerables (IRV)

Los factores que contempla la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE para valorar cuantitativamente la vulnerabilidad de los receptores son los siguientes:

- **Hábitats de interés comunitario** dentro del Anexo I de la Directiva Hábitats, los cuales aportan el valor inicial del IRV según la Tabla 7 de la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE.
- **Factores condicionantes**, los cuales incrementan el valor inicial de acuerdo a los siguientes porcentajes:
  - **Espacios Naturales Protegidos**
    - Presencia de espacios naturales protegidos con una o más categorías de protección de origen estatal o autonómico: 30
    - Ausencia de espacios naturales protegidos con una o más categorías de protección de origen estatal o autonómico: 0
  - **Especies Protegidas.** Según su categoría de protección:
    - Presencia de una o más especies en peligro de extinción: 10
    - Presencia de una o más especies sensibles a la alteración de su hábitat: 8
    - Presencia de una o más especies vulnerables: 5
    - Presencia de una o más especies de interés especial: 2
    - Presencia de una o más especies sin categoría de protección: 0
  - Patrimonio histórico artístico
    - Presencia de bienes inmuebles con la categoría de bien de interés cultural: 10
    - Presencia de bienes inmuebles con cualquier otro tipo de categoría de protección: 5
    - Ausencia de patrimonio: 0
  - **Servicios socioeconómicos.** Se tendrán en cuenta la afección a las siguientes actividades y servicios:
    - A) Actividades económicas directamente relacionadas con el medio ambiente: Agrícola, Ganadera, Forestal y Pesca.
    - B) Infraestructuras: redes de transporte, sistemas de almacenamiento y recogida de residuos, suministro y transporte de energía, suministro de agua, infraestructuras de telecomunicaciones, etc.
    - La puntuación se valorará de la siguiente manera:

- Alteración de más de una actividad económica recogida en el punto A o alteración significativa de una actividad económica en el punto A **Y** afección a alguno de los tipos de infraestructuras/servicios recogidas en el punto B: 40
  - Alteración de más de una actividad económica recogida en el punto A o alteración significativa de una actividad económica en el punto A **O** afección a alguno de los tipos de infraestructuras/servicios recogidas en el punto B: 20
  - Ninguna alteración a actividad económica o afección a infraestructuras/servicios.
- Resiliencia, mide el criterio temporal en la recuperación de una zona afectada por un accidente grave.
- Posible daño permanente: 50
  - De 5 a 20 años: 20
  - De 1 a 5 años: 5
  - De semanas a 1 año: 1
  - Días: 0

El valor total de este índice vendrá determinado por la presencia de elementos en la zona de estudio que se puedan incluir en alguna de estas categorías.

Teniendo en cuenta la descripción del inventario del *Capítulo 5*, en concreto en la prospección botánica se determinó que existen un HICs (92A0) en el área del Proyecto, concretamente asociado a la margen del Río Gállego (ver *Apartado 5.3.2.6*). No obstante, el HIC se encuentra únicamente en ese punto del área del Proyecto, estando la mayoría de terrenos sobre los que discurre el Proyecto dedicados a cultivos. A lo sumo, las instalaciones susceptibles de generar accidentes de vertido, tales como almacenamiento de sustancias peligrosas y residuos, se instalarán alejadas de cauces y elementos sensibles (ver medidas de prevención de la contaminación [P/CON] en *Capítulo 10*), por lo que se atribuye un valor inicial de 4, correspondiente a un hábitat con código I1 de la Tabla 7 de la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE.

En el ámbito de estudio se identifican espacios protegidos de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, como la ZEC Bajo Gállego, en la cual se introducen las conducciones de vertido y el punto de descarga, por lo que **el factor espacios protegidos incrementa el valor inicial en un 30%**.

En cuanto a especies protegidas, concretamente de fauna, tanto en el inventario faunístico como en la prospección de campo se constata la presencia potencial de especies en peligro de extinción (ver *Apartado 5.3.3*), por lo que **el factor especies protegidas incrementa el valor inicial con un 10%**.

Respecto a los bienes patrimoniales, se identifica en el *Apartado 5.4.1* un Edificio de interés ambiental del PGOU de Villanueva de Gállego, EL Tinajón, a 30 m del área del Proyecto, por lo que **el factor de patrimonio histórico artístico incrementa el valor inicial un 10%**.

En la zona de estudio la actividad económica principal es el sector agrícola, siendo identificado como uno de los más vulnerables debido a un incendio y/o un vertido. Por otro lado, en relación con las infraestructuras de comunicación, en el ámbito de estudio se localiza la Autovía A-23, varias carreteras convencionales, líneas de ferrocarriles, así como líneas eléctricas (ver *Apartado 5.5*) que podrían verse afectadas por un accidente. Por todo ello, **el factor servicios socioeconómicos incrementa el valor inicial un 40%**.

Finalmente, la reversibilidad del daño sobre estos receptores, o lo que es lo mismo, el tiempo de recuperación de la vegetación existente en la zona de estudio tras la afección debido a un incendio y/o un vertido, se estima en un plazo de 1 a 5 años. **Por ello el factor resiliencia incrementa el valor inicial un 5%**.

Por lo tanto en el cómputo del IGCM (ver *Figura 9.1-3*) **el índice de receptores vulnerables (IRV) obtenido es de  $4 \times 0,95 + 4 = 7,8$** .

#### 9.1.4.4 Cálculo IGCM Final

Una vez determinado el índice de cada uno de los parámetros del sistema de riesgo y sus reclasificaciones correspondientes, se procede al cálculo del valor o índice de riesgo medioambiental.

El cálculo del IGCM de los escenarios accidentales postulados, basado en la suma de la *Figura 9.1-3* ( $IGCM = IFR + IST + IRV$ ), se resume en la *Tabla 9.1-5*. El IGCM finalmente se pondera a la escala 1 – 20.



**Tabla 9.1-5. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.**

Escenario	IFR	IST	IRV	IGCM	IGCM ponderado
EA-1.2	2	3,1	7,8	12,9	<b>6,45</b>
EA-2.2	4,11	1,5	7,8	13,41	<b>6,70</b>

Fuente: AECOM.

## 9.1.5 Probabilidad de ocurrencia

La probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados se ha determinado en base a las probabilidades establecidas de vertido e incendio por rotura para tanques atmosféricos en el Manual de Frecuencia de Fallos del Gobierno de Flandes<sup>254</sup>, el cual es una de las fuentes de referencia reconocidas por la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*<sup>255</sup>.

De acuerdo a esta guía, en su Capítulo 4 se establece que la probabilidad de fallo de un tanque atmosférico tipo 2 dando lugar a ruptura o vertido completo es de  $5 \times 10^{-7}$ .

El Capítulo 4 del Manual de Frecuencia de Fallos del Gobierno de Flandes también establece una probabilidad de fallo con incendio en tanque para líquidos P1 (extremadamente inflamables) para tanques de techo fijo sin cubierta de nitrógeno es de  $2,1 \times 10^{-4}$ .

Por lo tanto, se realiza la puntuación de probabilidad utilizando las escalas de la Tabla 13 de la Guía para la realización de riesgos medioambientales de la DGCPyE, obteniéndose la puntuación resumida en la *Tabla 9.1-6* para cada escenario.

**Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.**

Escenario	Probabilidad	Puntuación
EA-1.2	$5 \times 10^{-7}$	2
EA-2.2	$2,1 \times 10^{-4}$	4

Fuente: AECOM.

## 9.1.6 Estimación de riesgo

Con los valores de probabilidad asignado y la estimación de las consecuencias del escenario considerado, se puede proceder al cálculo del riesgo medioambiental asociado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de ocurrencia} \times \text{Gravedad de las consecuencias}$$

Según los datos obtenidos en el análisis, la estimación final de riesgo para los escenarios postulados se resume en la *Tabla 9.1-7*.

Los valores de riesgos obtenidos se computan en una escala de 1 – 100 (ver *Figura 9.1-3*), por lo que el resultado muestra que el Escenario EA-1.2 se encuentra en el cuarto inferior del rango total, representándose por lo tanto un riesgo muy bajo, mientras que el EA-2.2 supera ligeramente el cuarto inferior, considerándose un riesgo aún bajo (ver matriz de riesgo en *Tabla 9.1-8*).

**Tabla 9.1-7. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.**

Escenario	IGCM	Probabilidad	Riesgo
EA-1.2	6,45	2	12,90
EA-2.2	6,70	4	26,80

Fuente: AECOM.

<sup>254</sup> Flemish Government (2009). Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report.

<sup>255</sup> Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

La matriz de la *Tabla 9.1-8*, elaborada a partir de la matriz de evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE (ver *Figura 9.1-2*) muestra la clasificación del riesgo de cada escenario identificado para el Proyecto.

Como se puede apreciar, los escenarios identificados se califican como de riesgo muy bajo (EA-1.2) y bajo (EA-2.2). Si bien la probabilidad de ocurrencia se encuentra entre los valores más altos para el riesgo EA-2.2, las consecuencias o posibles impactos medioambientales derivadas de las características del Proyecto y su entorno, es decir, su IGCM, se han estimado entre sus rangos más bajos.

En cualquier caso, los riesgos se encontrarían en la región moderada (EA-1.2) y ALARP (EA-2.2) de los límites de tolerabilidad del riesgo medioambiental (ver *Figura 9.1-2*) de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE.

Por lo tanto, se considera que el Proyecto presenta unos riesgos intrínsecos muy bajos con potenciales efectos adversos sobre el medio ambiente considerados no significativos (IGCM bajo o muy bajo) y controlables con las medidas de control propuestas.

**Tabla 9.1-8. Evaluación del riesgo de los escenarios postulados. Fuente: AECOM a partir de la matriz de evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE.**

		CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES (IGCM)																			
PROBABILIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	5																				
	4						EA-2.2														
	3																				
	2						EA-1.2														
	1																				
		Riesgo ambiental muy bajo																			
		Riesgo ambiental bajo																			
		Riesgo ambiental medio																			
		Riesgo ambiental alto																			
		Riesgo ambiental muy alto																			

## 9.2 Riesgos extrínsecos

Los riesgos a los que se expone el Proyecto a consecuencia de las características naturales y actividades antrópicas del entorno en el que se sitúa se han determinado en base a la información recabada de fuentes públicas, concretamente al *Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)*.

Estos riesgos extrínsecos se identifican en el *Capítulo 5* (ver *Apartado 5.5.7 "Exposición a Riesgos"*), excluyéndose del análisis de vulnerabilidad y potenciales efectos ambientales de este capítulo aquellos riesgos identificados como bajo.

Cada tipo de riesgo identificado en el *Capítulo 5* ha sido evaluado en el PLATEAR según su metodología específica, por lo que directamente se procede en este apartado al análisis de la vulnerabilidad del Proyecto y de los potenciales efectos sobre el medio ambiente.

Para el análisis de vulnerabilidad, se definen 3 categorías de vulnerabilidad:

- Alta – El riesgo tiene potencial de afectar severamente a las infraestructuras hidráulicas del Proyecto, por lo que su manifestación supondría un daño total sobre las actividades constructivas o la operación de dichas infraestructuras.
- Media – El riesgo tiene potencial de afectar moderadamente a las infraestructuras del Proyecto. Su manifestación involucraría daños parciales y recuperables a las actividades constructivas y funcionamiento de las infraestructuras hidráulicas.
- Baja – El Proyecto se localiza en una zona de riesgo bajo o la manifestación del riesgo no supondría daños sobre las infraestructuras hidráulicas.

Dicho análisis se realiza desde dos perspectivas:

- Se analiza si la vulnerabilidad del Proyecto en sí mismo a los riesgos extrínsecos pueden dar lugar a efectos significativos sobre el medio ambiente;
- Se analiza si la presencia del Proyecto influye intensificando o contribuyendo a paliar cada riesgo.

Para cada tipo de riesgo evaluado se identifican las medidas de prevención y control del riesgo, priorizando la eliminación del riesgo donde sea posible (prevención), o gestionándolo tanto como sea razonablemente práctico (control), aplicando el principio de ALARP (*As low as reasonably practicable* - Tan bajo como sea factible) de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE:

## 9.2.1 Riesgo por inundación

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, las conducciones y puntos de vertidos de las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración se introducen dentro de la ARPSI *Bajo Gállego (código oficial ES091\_ARPS\_BGL)*, la cual incluye zonas inundables de probabilidad alta (T=10), frecuente (T=50), media (T=100) y baja (T=500).

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-1*.

**Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación.**

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Media – Algunas de las infraestructuras se construyen y operarán en ARPSI, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la escorrentía superficial por desbroce de vegetación;</li> <li>• Presencia de sustancias peligrosas y equipos que usan sustancias peligrosas susceptibles de ser arrastradas en eventos de inundación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodo estival;</li> <li>• 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;</li> <li>• En caso de actuarse fuera del periodo estival, se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil<sup>256</sup>;</li> <li>• Las zonas de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas estarán debidamente señalizadas y contarán con medidas de protección (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>);</li> <li>• Se obtendrá la preceptiva autorización de actuación en DPH y se cumplirá el condicionado que establezca, no realizándose actividades que presenten alto riesgo de contaminación tales como almacenamiento de sustancias peligrosas, las cuales se llevarán a cabo en zonas expresamente habilitadas.</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de la zona ARPSI. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.</p>

## 9.2.2 Riesgo por incendio forestal

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, el Proyecto se sitúa en un área de riesgo de incendio forestal alto.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-2*.

<sup>256</sup> Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon> (último acceso: septiembre de 2024).

**Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal.**

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Alta – Durante la fase de construcción, las actividades constructivas expuestas son susceptibles de sufrir daños irreparables, por ejemplo, destrucción de materiales y maquinaria; durante operación, al discurrir las conducciones subterráneamente se anticipa que el daño se circunscribe prácticamente a las infraestructuras aéreas tales como estaciones de bombeo.	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la probabilidad por actividades susceptibles de generar incendios tales como cortes de metales, soldaduras, etc.;</li> <li>Presencia de sustancias combustibles para maquinaria capaces de facilitar la propagación de un incendio</li> </ul> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de material combustible como depósitos de gas-oil en sistemas de emergencia de bombeos, facilitando la propagación de un incendio.</li> </ul>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de un Plan de prevención y extinción de incendios (ver detalles en <i>Capítulo 10</i>);</li> <li>Almacenamiento de sustancias peligrosas y maquinaria con combustible en zonas designadas y protegidas.</li> </ul> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El almacenamiento de combustible se circunscribiría a la edificación de bombeo, la cual se hará conforme a la legislación vigente en materia de protección de incendios y. El almacenamiento de combustible deberá cumplir con las prescripciones técnicas del reglamento de instalaciones petrolíferas.</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de la zona de alto riesgo. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales. La prevención del riesgo mediante el desplazamiento del Proyecto completo a una zona de Tipo 7 (riesgo bajo) no se considera viable al no disponerse de elementos esenciales para el Proyecto tales como infraestructura de suministro o elementos capaces de asumir el vertido.</p>

## 9.2.3 Riesgos meteorológicos

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 “Exposición a Riesgos*, el Proyecto se sitúa en un área que presenta los siguientes riesgos meteorológicos:

- Lluvias torrenciales;
- Vientos fuertes;
- Nevadas leves;
- Temperaturas extremas: olas de frío o de calor;
- Nieblas densas;
- Tormentas.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-3*.

**Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos.**

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Alta – Durante la fase de construcción, las actividades constructivas se estiman susceptibles de ser interrumpidas o dañadas (maquinaria) por estos fenómenos. El personal empleado estaría sujeto a sufrir daños sobre la salud. Baja – Durante operación, ya que las infraestructuras de conducción discurrirían enterradas mayoritariamente y, por lo tanto, protegidas de las adversidades	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción de receptores sensibles, incluyendo personal de obra y maquinaria, susceptibles de sufrir daños por estos riesgos.</li> </ul>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil<sup>257</sup>;</li> <li>En caso de Identificarse una alerta meteorológica, se procederá a proteger los receptores sensibles: por ejemplo, evitando actividades en altura en episodios de fuertes vientos, gestionando la</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Dadas las características del riesgo, no se identifican actuaciones efectivas para evitarlo, ya que la</p>

<sup>257</sup> Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon> (último acceso: septiembre de 2024).



Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
meteorológicas. Las infraestructuras aéreas tales como bombeos se encontrarían protegidas de la intemperie en edificaciones al uso.		exposición del personal a olas de calor, etc.	incidencia abarca todo el territorio de Aragón.

## 9.2.4 Riesgo por colapso

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 "Exposición a Riesgos*, el área del Proyecto se sitúa sobre zonas de susceptibilidad "*Media*" mayoritariamente, con las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración insertándose en las zonas de susceptibilidad "*Alta*" asociadas al Río Gállego y sus márgenes.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-4*.

**Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso.**

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Media – Algunas de las infraestructuras se construyen y operarán en zonas de riesgo alto, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	<p>Fase de construcción y operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Proyecto introduciría receptores sensibles susceptibles de ser dañados por un colapso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antes de la construcción del Proyecto se llevará a cabo una campaña geotécnica para determinar a nivel de detalle la estabilidad del terreno y las características constructivas del Proyecto.</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de la zona de riesgo de colapso. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.</p>

## 9.2.5 Riesgos tecnológicos

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 "Exposición a Riesgos*, de entre los riesgos tecnológicos analizados, el Proyecto se encuentra expuesto a riesgos derivados de cruces con instalaciones de transporte de electricidad y por conducciones de transporte de hidrocarburos al intersectar con el gasoducto Serrable - Zaragoza. Asimismo, la Autovía A-23, la cual cruza con el área del Proyecto (ver *Apartado 5.5.5*), es una una de las principales rutas de transporte de mercancías por carretera, con una estimación de 250.000 Tm/año – 400.000 Tm/año.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-5*.

**Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos.**

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Alta – Algunas de las infraestructuras cruzan con infraestructuras eléctricas, gasoductos y rutas de alto tráfico de mercancías peligrosas, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	<p>Fase de construcción y operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de construcción y de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud.</li> </ul>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas, de carreteras y de conducciones de hidrocarburos;</li> <li>Las actuaciones con potencial afección a conducciones de hidrocarburos se llevarán a cabo de acuerdo a las</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de zonas con cruces con líneas eléctricas, carreteras y conducciones de hidrocarburos. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.</p>

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
		<p>prescripciones técnicas de la empresa operadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los operarios de obra serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones, por ejemplo, conducción para transporte de materiales.</li> <li>Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil;</li> </ul> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones.</li> </ul>	

## 9.2.6 Riesgos antrópicos

De acuerdo a la información revisada en el *Apartado 5.5.7 "Exposición a Riesgos*, los riesgos antrópicos están relacionados con eventos que pueden afectar actividades humanas colectivas tales como riesgo en transporte, concentraciones humanas, acciones terroristas y el resto de las categorías revisadas (ver *Apartado 5.5.7*).

La vulnerabilidad del Proyecto ante los riesgos antrópicos, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la *Tabla 9.2-5*.

**Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos.**

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
<p>Media – El Proyecto discurre por zonas poco pobladas en las que no se identifican infraestructuras que puedan dar lugar a concentraciones humanas, si bien algunas conducciones discurren por el PITI, en el que pueden formarse concentración de personas en horario laboral. Por otra parte, el Proyecto se encuentra expuesto a las consecuencias derivadas de los riesgos en el transporte civil y por fallos en suministros esenciales, si bien estos se consideran de afección parcial y recuperables.</p>	<p>Fase de construcción y operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de obra y de mantenimiento de las infraestructuras, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud;</li> <li>Incremento del tráfico rodado por carretera para desplazamiento de materiales y de personal;</li> <li>Incremento del riesgo de fallo de servicios esenciales.</li> </ul>	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitación y señalización de la superficie de ocupación de obra y control de acceso a zonas de almacenamiento de materiales y maquinaria, impidiendo el acceso a personas ajenas;</li> <li>Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas;</li> <li>Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil;</li> <li>Los operarios de obra serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones, por ejemplo, conducción para transporte de materiales.</li> </ul> <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los operarios de mantenimiento de las</li> </ul>	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Dadas las características del riesgo, no se identifican actuaciones efectivas para evitarlo, ya que la incidencia abarca todo el territorio de Aragón.</p>

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
		infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones.	

## 9.3 Resumen de resultados

La *Tabla 9.3.1* resume los riesgos analizados y el resultado del análisis de vulnerabilidad y de los potenciales efectos significativos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad.

**Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación.**

Riesgo	Tipo de riesgo	Valoración del riesgo	Vulnerabilidad del Proyecto	Efectos medioambientales significativos
Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido	Intrínseco	Muy bajo	Baja	No
Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego	Intrínseco	Bajo	Baja	No
Riesgo por inundación	Extrínseco	Alto	Media	No
Riesgo por incendio forestal	Extrínseco	Alto	Alta	No
Riesgos meteorológicos	Extrínseco	Alto	Alta	No
Riesgo por colapso	Extrínseco	Alto	Media	No
Riesgos tecnológicos	Extrínseco	Alto	Alta	No
Riesgos antrópicos	Extrínseco	Alto	Media	No

## 9.4 Conclusiones

De acuerdo al análisis llevado a cabo se obtienen las siguientes conclusiones:

- Del análisis de vulnerabilidad realizado para los riesgos intrínsecos se ha visto que el riesgo es bajo o muy bajo para los escenarios accidentales identificados, concretamente como resultado de las bajas consecuencias esperadas en el caso de accidente.
- Del análisis de vulnerabilidad para los riesgos extrínsecos se estima que el principal riesgo al que se expone el Proyecto es el de incendios forestales, si bien todos los riesgos se consideran suficientemente gestionados hasta niveles ALARP. Se hace especial hincapié en la necesidad de asegurar la continuidad de los servicios, acordando con las operadoras de los servicios potencialmente afectados por el Proyecto, concretamente líneas eléctricas y conducciones de hidrocarburos, para que las actuaciones en torno a los mismos se realicen de forma segura.
- No se considera necesario reducir más aún los riesgos, por lo que no se plantean nuevas medidas preventivas diferentes a las ya contempladas.
- Finalmente, como resultado del análisis realizado, no se han identificado efectos ambientales significativos derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes naturales.

# 10 Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias

## 10.1 Introducción

De acuerdo con el Anexo VI de la normativa de aplicación (Ley 21/2013, de evaluación ambiental)<sup>258</sup>, tras la identificación y valoración de los potenciales impactos ambientales que se prevén como consecuencia de las acciones que contempla la ejecución del Proyecto (*Capítulo 7*), así como tras la identificación de los riesgos intrínsecos del Proyecto asociados a situaciones accidentales que suponen potenciales perjuicios sobre el medio receptor, se procede a detallar las medidas preventivas y correctoras destinadas a mitigar los posibles efectos negativos del Proyecto sobre el medio. En caso de existir impactos residuales significativos, se plantearían medidas compensatorias.

Por tanto, en este capítulo se identifican y describen las medidas contempladas para prevenir, corregir y/o compensar los potenciales efectos adversos del Proyecto sobre el medio ambiente, tanto durante la fase de construcción, teniendo en cuenta el diseño y ubicación del Proyecto, como en cuanto a la fase de explotación u operación de las infraestructuras hidráulicas.

Dadas las características del Proyecto (*Capítulo 3*), y como ha quedado recogido previamente (*Capítulo 7*), será en la fase de construcción donde se concentren 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 implantación de la vegetación, las cuales deberán quedar establecidas en el Plan de Restauración que debe definirse el marco del Proyecto Ejecutivo.

Las medidas planteadas en fase construcción se consideran igualmente de aplicación en lo referente a la fase de desmantelamiento, si bien, con objetivos y resultados diferentes. 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.

La identificación de las medidas ha sido anticipada en el *Capítulo 7* para la determinación de la valoración final de los impactos. En este capítulo se detalla su descripción y según tipología. Previamente, se expone el conjunto de las medidas propuestas, incluyendo las dirigidas a mitigar los riesgos intrínsecos del Proyecto de carácter ambiental, derivados de situaciones accidentales o imprevistas (*Capítulo 9*). La relación identificativa de las medidas que se expone se completa con los factores ambientales con los que se asocian, el impacto o riesgo al que se dirigen las medidas y la fase del proyecto en la que se aplican (Tabla 10.1-1).

Las medidas planteadas en este documento, tanto de prevención, corrección como de compensación, se han desarrollado en línea con las medidas asociadas a los impactos identificados en el resto de EsIA asociados al PIGA Expansión ZAZ. Estas medidas han sido consensuadas con la Administración competente (Departamento de Medio Ambiente y Turismo, Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca, y el Servicio de Biodiversidad) para su validación o ajuste, en función de la información disponible proporcionada por dicho Servicio.

El presupuesto correspondiente a las medidas propuestas será incorporado dentro del Proyecto Básico. Estas medidas deberán quedar integradas dentro de los planes de actuación que se definirán en el marco del Proyecto Ejecutivo, principalmente: Plan de Restauración, Plan de Gestión de Residuos, Plan de control y seguimiento de la biota, Plan de control y seguimiento de la calidad ambiental, Plan de prevención y extinción de incendios y Manual de buenas prácticas ambientales. Asimismo, el contenido del citado Anejo deberá atender a las estipulaciones, condiciones y medidas que el órgano ambiental pudiera dictaminar en la declaración de impacto ambiental.

<sup>258</sup> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.



**Tabla 10.1-1. Relación de medidas propuestas: tipología de la medida, factor ambiental al que se asocia e impactos a los que se dirige su aplicación.**

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/HUM	Humectación del terreno	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a la cubierta vegetal y flora de interés
Medida preventiva	P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica. Espacios naturales protegidos	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica.
Medida preventiva	P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad del aire y clima Calidad acústica Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Ocupación territorial y actividades preexistentes Recursos Naturales Espacios naturales protegidos	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo). Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero. Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes Afección asociada al consumo de recursos naturales
Medida preventiva	P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a especies faunísticas y de interés.
Medida preventiva	P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	Generación de vibraciones en el entorno.
Medida preventiva	P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Fauna Vegetación y hábitats	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Generación de vibraciones en el entorno Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta.
Medida preventiva	P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats Fauna	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta.
Medida preventiva	P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección a la cubierta vegetal y/o flora de interés. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección asociada a la generación de residuos.

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/PRO	Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Fauna Vegetación y hábitats	Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación.
Medida preventiva	P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera.
Medida preventiva	P/JAL	Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología. Calidad de suelos. Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera. Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida preventiva	P/CRI	Restricción de obras en época de cría	Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés
Medida preventiva	P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a hábitats de interés y fragmentación Afección a especies faunísticas y de interés Afección por mortalidad directa e indirecta Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural
Medida preventiva	P/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera.
Medida preventiva	P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología. Recursos Naturales	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección asociada a la generación de residuos.
Medida preventiva	P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Afección a los suelos por eliminación y alteración. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida preventiva	P/DRE	Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología.	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida preventiva	P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados, conjuntos históricos artísticos	Afección a elementos del patrimonio inventariados.
Medida preventiva	P/PAI	Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía. Relieve.	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.
Medida preventiva	P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes Vegetación y hábitats	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/REC	Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	Afección asociada al consumo de recursos naturales
Medida preventiva	P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica Espacios naturales protegidos.	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica.
Medida preventiva	P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Medio socioeconómico	Incidencia sobre las actividades económicas
Medida preventiva	P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats.	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/OPE	Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo).
Medida preventiva	P/EFI	Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero.
Medida preventiva	P/CDC	Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero.
Medida preventiva	P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Calidad del aire y clima	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero.
Medida preventiva	P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales y trabajos en las cercanías de masas de agua	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales
Medida preventiva	P/BAR	Empleo de barreras antiturbidez	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales
Medida correctora	CR/POL (*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats de interés y fragmentación.
Medida correctora	CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos.	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Afección a los suelos por eliminación y alteración.
Medida correctora	CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés
Medida correctora	CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida compensatoria	CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario	Vegetación y hábitats.	Afección directa a los hábitats de interés comunitario

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

## 10.2 Medidas preventivas

### P/HUM - 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.
- 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. La dirección ambiental de obra podrá requerir el lavado de elementos sensibles afectados, y según lo pautado por medida CR/LAV).

### P/COB - 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.

### P/PAN - Instalación de pantallas acústicas

- Instalación pantallas acústicas temporales tipo *Echobarrier*, entre la fuente de ruido y los receptores afectados a lo largo del todo el trazado, las cuales se irán moviendo de lugar a medida que avancen las operaciones de obra. La instalación se deberá llevar a cabo de forma que se evite cualquier grieta, abertura o hueco que pueda comprometer la efectividad de la medida y de forma que detenga la línea de visión entre receptor y fuente de ruido.
- 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.
- Las actuaciones pautadas por esta medida se integrarán dentro del Plan de control y seguimiento de la calidad ambiental que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

### P/PLA - Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio

- Se planificarán las operaciones que conlleven emisión de vibraciones y ruidos (movimientos de tierras, demolición, excavación...) de forma que no se realicen de simultáneamente, cuando sea posible.
- Se redirigirá, 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.
- Se operará con los equipos de movimiento de tierras lo más lejos posible de receptores sensibles a las vibraciones, especialmente los residenciales.
- Se programarán los trabajos dentro de horarios diurnos. Planificación y coordinación de los trabajos en la fase de obra, considerando las horas de luz de las diferentes estaciones. Limitación de iluminación artificial a las zonas alejadas de núcleos urbanos, edificaciones de vivienda o áreas sensibles para la fauna.
- Respecto a las emisiones acústicas, 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.
- Se evitará realizar los trabajos de construcción y el tránsito de vehículos y maquinaria dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) del milano negro en un área de 500 m de radio al nido detectado.



- 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](http://www.aemet.es)) y de los datos hidrometeorológicos de la red SAIHEbro en [www.saihebro.com](http://www.saihebro.com), así como de esta página web [www.chebro.es](http://www.chebro.es) y @CH\_Ebro
- Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
- Asegurar 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 - Estacionamientos de maquinaria**

- 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 y elementos bióticos con mayor sensibilidad.
- 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/MON - Monitorización de vibraciones en edificaciones**

- Monitoreo de las actividades de vibración en edificios residenciales ubicados a menos de 50 metros del trazado, especialmente en edificios residenciales o edificios con valor cultural identificados con potencial riesgo de daño menor o cosmético. 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.

#### **P/VEL – Reducción y control de la velocidad de vehículos**

- Se limitará la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h, particularmente en el entorno de las zonas de alto valor ambiental, señalizando las zonas de tránsito.

#### **P/DOC - Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria**

- Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento. No se permitirá el uso dentro de la obra de maquinaria o vehículos que no cumplan con los requisitos legales. Para ello, toda la maquinaria presentará la documentación al comienzo de los trabajos o en el momento de su entrada a la obra y se llevará un registro actualizado.
- 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).

#### **P/CON – Control del riesgo por contaminación**

- 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 de fauna y flora previa al replanteo**

- Fauna: prospección inicial en un radio de 500 m al trazado, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, para la localización de nidificación o refugio de fauna amenazada según legislación nacional y autonómica, que puedan verse afectadas por las actuaciones.
- Flora: se llevará a cabo una prospección de la flora en las áreas próximas de actuación (50 m a cada lado del proyecto) y se balizará, en su caso, la vegetación natural de especial interés, si se detectara en el entorno inmediato a las obras.
- En función de los resultados de las prospecciones, se podrá considerar la aplicación de medidas adicionales. Particularmente en el caso de detectarse nidificaciones, refugios de fauna o especies de flora protegida, se podrá considerar el jalonamiento del área a respetar o restricciones de las obras fuera del periodo reproductivo de las especies faunísticas protegidas que hayan sido identificadas, dentro de un radio de 500 m al lugar de nidificación.
- En caso de detectarse especies exóticas invasoras en superficies de actuación, la realización de los desbroces 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.
- En caso de detectarse especies invasoras exóticas en superficies de actuación, la realización de los desbroces 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 (P/VIG) de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

#### **P/RAM - Instalación de dispositivos para escape de fauna**

- Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado. Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50m. 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 Ejecutivo que incluirá la ejecución de un plan de seguimiento específico de la fauna.

#### **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/CRI - Restricción de obras en época de cría**

- Se establecerán 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, del cual se ha detectado un nido en el entorno del río Gállego. No se realizarán trabajos entre los meses de febrero y agosto, con el fin de proteger el ciclo reproductivo y asegurar la conservación de las especies en la zona de influencia del Proyecto.

#### **P/VIG - Ejecución de la vigilancia en obra**

- Control y vigilancia de la presencia de flora y fauna protegida, amenazada o de interés durante la ejecución de las obras.
- Fauna: durante la fase construcción se implementará un control y vigilancia ambiental para asegurar la no afección a especies de fauna protegida, amenazada o de interés potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto (500 m al trazado).
- Flora: durante la fase de construcción, se implementará un control y vigilancia ambiental para asegurar que se respeten las zonas previamente jalonadas en relación con la potencial presencia de flora protegida, amenazada o de interés y los hábitats sensibles, con el fin de garantizar que no se produzcan efectos negativos a los ya evaluados en el área de influencia del proyecto (radio de 50 m a cada lado del trazado).

#### **P/VAL - Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación**

- En caso de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción se utilizará vallado cinegético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.
- Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

#### **P/INC – Actuaciones de prevención y extinción de incendios**

- 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<sup>259</sup>) y la normativa que resulta de aplicación. En este sentido, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la normativa y planificación vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón particularmente durante la ejecución de las labores que conlleven especial riesgo. El referido Plan deberá contemplar, con carácter de mínimos, las medidas necesarias para:

<sup>259</sup> Real 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

- Evitar riesgos de incendios, a través de formación de empleados y controles periódicos de las fuentes de riesgo.
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote o conato de incendio, mediante medidas de extinción de incendios automáticos o manuales y equipo de autoprotección.
- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio, mediante simulacros, señalización de seguridad adecuada y charlas de inducción previo al acceso a obra.
- Se deberá realizar la retirada de restos a realizar por gestor autorizado quedando totalmente prohibida la quema de residuos, salvo que esta se realice con la pertinente autorización, dentro del marco de las actuaciones incluidas en la medida P/RES.

#### **P/RES – Gestión de la producción de residuos**

- Producción de residuos. Se priorizará el reciclaje y la reutilización de materiales y productos, evitando el consumo de productos plásticos de un solo uso en envolturas de materiales. Se integrarán criterios y procedimientos en la planificación de los trabajos para la correcta gestión de los residuos generados durante las actividades de construcción y operación (labores de mantenimiento). En las actuaciones se incluyen la gestión de residuos peligrosos (RP) y residuos no peligrosos (RNPs); estos residuos serán tratados por gestores autorizados según las diferentes tipologías de residuos.

Todo vehículo y maquinaria deberá tener todas sus revisiones en orden, de acuerdo con lo pautado en la medida P/DOC). 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.

- Segregación de 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.

Los residuos que se generen durante la fase de explotación deberán de segregarse, almacenarse y gestionarse adecuadamente, acorde con la legislación. Los RPs que pudieran generarse durante esta fase deberán ser gestionados mediante gestores autorizados.

- Almacenamiento de 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 105/2008<sup>260</sup>. 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 por la medida descrita 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/ARQ – Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural**

- Se atenderá a las indicaciones que dictamine la Dirección General de Patrimonio de Aragón en la resolución al informe de la prospección arqueológica a realizar, con carácter previo al inicio de las obras, que verificará el estado actual de los bienes patrimoniales inventariado, así como la existencia de otros elementos patrimoniales no documentados bibliográficamente.
- Deberá solicitarse ante el Servicio Territorial competente la tramitación del correspondiente expediente de ocupación de terrenos de la vía o vías pecuarias afectadas. En cualquier caso, se asegurará el tránsito de personas y ganaderías extensivas por esta vía pecuaria, así como el acceso a las fincas de labor agrícolas, habilitándose, en caso necesario, accesos alternativos a las mismas.
- Deberá solicitarse ante el organismo competente la tramitación del correspondiente expediente de ocupación o intervención del Camino de Santiago afectado. En cualquier caso, se asegurará el tránsito de peregrinos y otros usuarios por este camino, habilitándose, en caso necesario, rutas o desvíos alternativos debidamente señalizados para garantizar la continuidad y seguridad del recorrido.
- Se realizará el seguimiento de los trabajos de excavación y movimientos de tierras y entrega de informes periódicos en aquellas zonas identificadas como arqueológicamente sensibles. Se deberá designar un arqueólogo dentro del equipo de la dirección ambiental de obra, que supervisará los trabajos de remoción de tierras y hará el seguimiento de las posibles afecciones al patrimonio cultural.

Si en el transcurso de las obras apareciesen restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, el promotor procederá a parar la obra y ponerlo en conocimiento del Servicio Territorial competente en la materia, para que dicte las normas de actuación que procedan.

<sup>260</sup> 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.



### **P/PAI – Integración paisajística**

- Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte.
- Los acopios de tierra procedente de la apertura de zanja y otros trabajos deberán realizarse aprovechando las elevaciones del terreno. Se evitarán las morfologías regulares y los cortes rectos, de aspecto artificial.
- Se considerará, en la medida de lo posible, la ubicación más adecuada de las instalaciones según la orografía del entorno.

### **P/VIA – Utilización de vías y caminos existentes**

- Se priorizará la utilización de caminos preexistentes, minimizando la apertura de nuevos accesos en áreas con cubierta vegetal natural y/o espacios de interés para la biota.
- Se priorizará la utilización de caminos existentes minimizando interferencias con los servicios existentes; se establecerán rutas alternativas siendo estas señalizadas correctamente y se limitará la interferencia al máximo imprescindible, comunicando con antelación los cortes o desvíos propuestos como consecuencia de las obras.
- Se asegurará la continuidad de los servicios interceptados, ya sea carreteras, vías pecuarias, acequias, caminos agrícolas u otros. Para ello, se realizarán los pasos que fuesen necesarios para la continuidad de estos servicios y actividades, de tal modo que no interrumpan su continuidad.

### **P/REC – Consumo de recursos**

- Reducción del consumo de agua. Se deberá hacer un uso razonable del agua, reduciendo el consumo y restringiendo su uso al estrictamente necesario, usando (cuando sea posible) agua procedente de la lluvia y otras fuentes no potables.
- Se minimizará la necesidad de materiales de préstamos. Para ello, se priorizará la reutilización de tierras. Se separará la tierra vegetal o capa superior fértil, con el fin de poder reutilizarla para el recubrimiento y acondicionamiento de zonas afectadas por las obras. La tierra vegetal deberá guardarse de forma correcta, evitando su mezcla y contaminación con otros materiales, con el fin de poder mantener sus cualidades y ser usada posteriormente. Se recomienda no acopiarla en alturas superiores a 1,5 m, ni manejar la tierra cuando la humedad sea excesiva para evitar la pérdida de las características edáficas. En el caso de que se acopie en montones de mayor altura, deberán realizarse volteos regulares de la tierra para mantener sus características. Se procurará aprovechar las elevaciones del terreno para situar tras las mismas las tierras vegetales a utilizar posteriormente en las superficies afectadas.
- Reducción del consumo de combustibles fósiles. Se deberá disponer de un registro que refleje el consumo de combustible de la maquinaria y vehículos asociados a la obra para su control y diseño de pautas para su minimización en lo posible, tales como: optimización de las operaciones logísticas, con el fin de reducir el número de viajes necesarios para la ejecución de las actividades.
- Con respecto a materiales necesarios de zonas de préstamos, se utilizarán en lo posible materiales procedentes de excedentes de extracciones preexistentes en áreas próximas, de tal modo que sean reutilizados, sin que supongan nuevos consumos de recursos naturales. Respecto al suministro y acopio de tierra vegetal procedente de vivero, se evitará la contaminación del acopio de tierra vegetal mediante su tapado y, preferiblemente reutilizándose inmediatamente en las actuaciones de revegetación.

### **P/SON – Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras**

- Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de emisiones sonoras). De acuerdo con el Real Decreto 212/2002<sup>261</sup> y Real Decreto 524/2006<sup>262</sup>, 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 las mencionadas normas. Igualmente, en cuanto a las estipulaciones que marca el Real Decreto 1367/2007, de 19 de

<sup>261</sup> 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 52, de 1 de marzo de 2002.

<sup>262</sup> Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que 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.

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

#### **P/LOC – Favorecer la economía local**

- Fomentar y priorizar la contratación de personal, adquisición de materiales y maquinarias, así como la contratación de servicios en los municipios próximos al emplazamiento.

#### **P/ACO – Acopios de tierras inertes excavadas**

Se considerarán los siguientes aspectos en el vertido y acopio de los excedentes de excavación:

- Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del paisaje, buscando superficies redondeadas sin transiciones bruscas, con objeto de integrarlas en el paisaje circundante.
- El vertido no deberá afectar a vegetación arbórea natural de la zona. Será preferible utilizar superficies de cultivo para realizar los acopios ya que la recuperación de su uso es más rápida.
- Los acopios no se situarán en terrenos con pendientes con el fin de asegurar la máxima estabilidad y minimizar los procesos erosivos.
- Se restaurarán y revegetarán los terrenos utilizados a fin de evitar tanto futuros problemas de erosión, como alteraciones paisajísticas. Previamente se habrá procedido a la regularización y replanteo del vertido de forma adecuada al terreno circundante.

#### **P/OPE – Operaciones de carga y descarga**

- Las operaciones de carga y descarga de material pulverulento no se realizarán en condiciones de vientos fuertes.
- Se establecerán sistemas de alimentación a los acopios que suministren el material desde poca altura.
- Se formará e informará a los operarios sobre las buenas prácticas para la reducción de las emisiones de partículas.
- Se planificará y estudiará la localización más adecuada para los acopios y parque de maquinaria en función de las direcciones predominantes del viento y la proximidad a núcleos de población y/o áreas sensibles, minimizando la afección sobre estas zonas.
- Minimizar al máximo los almacenamientos provisionales de escombros y el tiempo de permanencia de los mismos en terrenos de la propia obra, intentando retirarlos mediante camiones tras su generación.

#### **P/EFI – Eficiencia energética**

- Se formará a los conductores en buenas prácticas enfocadas a una conducción eficiente que conlleve una reducción de los niveles de consumo y, por tanto, de emisiones contaminantes.
- Realizar un uso adecuado de los aparatos de climatización, evitando dejar abiertas ventanas o puertas que provoquen pérdidas de temperatura, y asegurándose de apagarlos cuando no se esté en la caseta.

#### **P/CDC – Control de consumos de combustible**

- Control operacional de consumos de combustible (depósitos con sistemas de medición de nivel y registro de las medidas de los camiones de entrega).
- Emplear la maquinaria únicamente el tiempo necesario y apagar aquellas máquinas que no estén trabajando.

#### **P/REN – Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria**

- Promover el uso de maquinaria que emplee combustibles alternativos que generen menos emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.

#### **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.
- 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 Gállego 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.

## **10.3 Medidas correctoras**

#### **CR/POL - Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores**

- 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.

- Plantación de especies de gramíneas, preferentemente atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

#### **CR/DES – Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica 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.
- En el caso de la restitución de la zona afectada por la zanja cuando ésta discurra por caminos existentes, se realizará el relleno de la misma con material inerte excavado, la compactación y nivelado para devolver al camino a la situación actual.
- 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 (ver medida C/POL).
- Las zonas destinadas a instalaciones auxiliares, si se ubicaran sobre terreno 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 (ver medida C/POL).
- Al finalizar las obras, se restituirán los servicios y servidumbres afectadas, se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y que se han reparado los daños derivados de la propia actividad. Asimismo, se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

#### **CR/LAV – Lavado de vegetación**

- Se llevará a cabo un control de visu del estado fitosanitario de la vegetación circundante al área de actuación y en caso necesario, se pautará el lavado mediante riego localizado de la vegetación afectada por deposición de partículas en suspensión y polvo debido al trasiego de maquinaria.
- Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

#### **CR/REV – Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta**

- La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), 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 que emplear serán autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

## 10.4 Medidas compensatorias

### 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
- En la siguiente figura pueden observarse las zonas con presencia de *Arundo donax*, en las que se propone la implementación de la presente medida. Cabe destacar que las zonas señaladas son orientativas, y no representan la extensión final en la que se aplicará la medida.

Figura 10.4-1. Áreas de aplicación de la medida CM/HAB. Fuente: elaboración propia.





# 11 Programa de Vigilancia Ambiental

## 11.1 Introducción

En este capítulo se presenta el programa de vigilancia ambiental (en adelante PVA) del Proyecto, una vez se han evaluado los potenciales impactos ambientales que este generará en el medio en el que se desarrolla, y tras describir las medidas preventivas y correctoras que se ha propuesto aplicar para mitigarlos.

De acuerdo con el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre (Jefatura de Estado, 2013)<sup>263</sup>, el PVA se establece con el objetivo de ser un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir y corregir los potenciales impactos del Proyecto.

El PVA debe atender a la vigilancia ambiental durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto. Por ello, con carácter general el programa se estructura según las fases de Proyecto consideradas. En este caso y según lo expuesto previamente, el alcance de la vigilancia y seguimiento ambiental durante la ejecución de la obra (fase de construcción), se considera asimilable a las acciones a considerar, de darse la situación, en la fase de desmantelamiento de las instalaciones, adaptándose a la legislación que en su momento aplique, así como a las condiciones y estado del entorno. En cuanto a la vigilancia y seguimiento ambiental durante la operación de las instalaciones (fase de operación), se estima la continuidad de las medidas en fase construcción que aplican a las actividades de mantenimiento durante toda la vida del proyecto, y que están significadas en la gestión de residuos, así como las señaladas en cuanto al seguimiento de la implantación de la cubierta vegetal que fuesen necesarias, debiendo ser establecidas en el marco del Proyecto Ejecutivo, dentro del Plan de Restauración.

Para llevar a cabo el plan de vigilancia y seguimiento ambiental, se propone una serie de actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras diseñadas (descritas en *Capítulo 10 "Medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias"*) para mitigar las potenciales afecciones sobre los diferentes factores ambientales identificados como elementos receptores de impactos, y con indicación de la periodicidad de las comprobaciones (*Tabla 11.2-1*).

Los indicadores de vigilancia y seguimiento ambiental vienen dados por las observaciones directas o mediciones ambientales, según el caso, que permitirán conocer la situación y evolución de los receptores durante la ejecución del Proyecto.

Previamente a la adjudicación de los trabajos de construcción, se incorporará al pliego de prescripciones técnicas (PPT) las medidas preventivas y correctoras propuestas en este documento y el presente PVA, de modo que la empresa adjudicataria (contratista) tenga conocimiento de ellas y quede contractualmente obligada a aplicarlas. Igualmente, previo al inicio de las obras, se comprobará que todos los permisos y autorizaciones necesarios, en materia ambiental, están en orden. Asimismo, antes del comienzo de las obras, se deberá informar a los trabajadores y empresas subcontratistas, en su caso, sobre las medidas protectoras y correctoras de carácter ambiental con el fin de asegurar la adopción de las buenas prácticas operacionales en las diferentes actividades de obra.

Con respecto a la responsabilidad y encargado de la implementación del PVA, durante la fase de ejecución, el contratista deberá definir la organización que permita su control y ejecución efectiva, dentro del Plan de Acción de Cumplimiento Ambiental (PACA), designando la persona responsable de los trabajos de vigilancia y seguimiento ambiental.

El seguimiento y vigilancia ambiental, deberá quedar pautado, de igual modo que las medidas, dentro de los planes de actuación que deberán definirse en el marco del Proyecto Ejecutivo, principalmente: Plan de Restauración, Plan de Gestión de Residuos, Plan de control y seguimiento de la biota, Plan de control y seguimiento de la calidad ambiental, Plan de prevención y extinción de incendios y Manual de buenas prácticas ambientales.

El responsable de la vigilancia ambiental del contratista velará por y registrará el cumplimiento e implementación del PVA, las medidas preventivas y correctoras descritas en el presente documento y las posibles desviaciones o impactos no previstos, en cuyo caso se establecerán nuevas medidas excepcionales. Se estará en comunicación continua con el promotor para informarle del seguimiento del PVA y de las incidencias que pudieran producirse. Igualmente, durante la fase de operación, el promotor identificará una persona responsable para el seguimiento

<sup>263</sup> Jefatura de Estado. (2013). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

ambiental del PVA en explotación. En última instancia la responsabilidad del seguimiento ambiental durante la operación recaerá en el jefe de las instalaciones o en la persona que determine el promotor.

Asimismo, el contenido del PVA deberá atender a las estipulaciones y condiciones que el órgano ambiental pudiera dictaminar en la declaración de impacto ambiental, entre otros, en cuanto a la emisión y contenido de informes derivados de su aplicación. Con carácter de mínimos se propone la emisión de los siguientes informes: un informe previo al inicio de las obras (situación preoperacional, delimitación de las áreas de actuación, organización y planificación de las obras en base al Proyecto Ejecutivo), informes de seguimiento trimestral e informe final referidos a la fase de construcción (resultado de la aplicación de las medidas con registro documental, incidencias detectadas y medidas adicionales implementadas, en su caso), e informes periódicos de seguimiento anual durante la fase de operación del Proyecto.

## 11.2 Plan de vigilancia y control ambiental

A continuación, se muestra el PVA desglosado en actuaciones y parámetros de control que permiten asegurar que las medidas se implementan y resultan eficaces:

**Tabla 11.2-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas.**

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/HUM	Humectación del terreno	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Control visual continuo de los niveles de polvo. Se evaluará en función de la sequedad del terreno y existencia de columna de polvo. Se pautará la aplicación del riego siempre cuando exista levantamiento de polvo excesivo. Umbral: Presencia visual de polvo en cantidades que pueden dar lugar a molestias y en condiciones meteorológicas adversas (periodo estival y/o sin lluvias). En caso de superarse el umbral: se intensificará el riego, se realizará limpieza de vías (baldeos), y en caso necesario, se pautará la aplicación conjunta con otras medidas (restricciones de la velocidad de vehículos en el interior de la obra, gestión de acopios fuera de los límites del emplazamiento o el uso de pequeños recintos para almacenamiento y protección de acopios). Comprobación y control del mantenimiento de zonas con sistemas de limpieza de ruedas y del registro de la planificación de esta tarea.	Comprobación del riego con una periodicidad diaria en periodos secos y durante todo el periodo estival, que dependerá de las condiciones atmosféricas. Periodicidad estimada semanal en toda la zona de obra y entorno próximo. Durante toda la fase de construcción. Registro documental mediante ficha de inspección.
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Control visual continuo de comprobación: todos los vehículos que transporten materiales susceptibles de emitir partículas a la atmósfera lleven la carga cubierta por lonas o toldos, particularmente en cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo.	Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, de maquinaria, acopios de áridos, etc., y cada vez que un vehículo abandone el área de trabajo. Durante toda la fase de construcción. Registro documental de incidencias.
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica	Comprobación y control de la adecuada instalación de las barreras acústicas temporales (ubicación y ejecución): no existan grietas, aberturas o huecos que puedan comprometer la efectividad de la medida y de forma que detenga la línea de visión entre receptor y fuente de ruido.	En el momento de la instalación, Registro documental, informes de resultado de las mediciones e incidencias detectadas.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad acústica Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Ocupación territorial y actividades preexistentes Recursos Naturales	Verificar la existencia de planificación y definición de rutas, y que esta ha sido comunicada a los contratistas. Definición de rutas utilizadas y registro de comunicación a contratistas. Comunicar a las empresas contratistas las medidas relativas a la planificación y programación temporal de los trabajos. Asegurar 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. Registro de horas de trabajo efectuadas. Planificar las operaciones en las que intervienen las maquinarias de construcción, para que no trabajen simultáneamente en la misma actuación.	Inspección y verificación diaria. Durante toda la fase de construcción. Registro de horas de trabajo efectuadas y de la comunicación a contratistas de la planificación y programación de las obras, así como de incidencias detectadas.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna	Comprobar que el parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y con las medidas pautadas: señalización y vigilancia para evitar la contaminación de aguas y suelos. Registro de su conocimiento por todo el personal de obra, y de las incidencias detectadas.	Inicial y periódica (mensual) durante las obras.
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	Control y seguimiento de valores límite.	Quincenal

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Fauna	Comunicar a todos los contratistas que cumplan con las normas de uso de la maquinaria, velocidades de circulación (20 km/h), maquinaria que no esté en uso estará apagada. Verificar cumplimiento de las prácticas pautadas y registro de incidencias detectadas. Comunicación y registro a todos los operarios implicados en la obra sobre las buenas prácticas para reducir emisiones.	Comprobación general diaria de las prácticas pautadas durante toda la fase de construcción, y muestreo quincenal aleatorio de cumplimiento de la velocidad máxima permitida en obra. Registro de realización de la presentación formativa a personal y subcontratistas, siendo comprobación única antes del inicio de las obras.
P/DOC	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 mantenimiento preventivo establecido en la legislación (marcado CE, ITV, etc). Comprobar que los combustibles utilizados son de tipo bajo en azufre. Realizar inspecciones periódicas de la maquinaria con el fin de detectar cualquier fuga y, en su caso, proceder inmediatamente a la reparación de la maquinaria o equipo. Documentación de certificados y revisiones. Registro de inspecciones y los resultados de estas, y, en su caso, de subsanación de fugas (hojas de mantenimiento).	Comprobación antes del inicio de las obras y cuando entra una máquina nueva. Comprobaciones periódicas mensuales y/o quincenales (registro de fugas) durante toda la fase de construcción.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación del cumplimiento del Protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos tóxicos y peligrosos establecido en el marco del Proyecto Ejecutivo. Comprobación de la ubicación de las zonas auxiliares donde se almacenarán materiales y maquinaria con potencial riesgo de contaminación en lugares señalados y acondicionados de manera que dispongan de las medidas de protección necesarias para proteger el subsuelo. Señalización en plano en planta con la ubicación del material necesario (material absorbente/otros) para actuar en caso emergencias ambientales. Inspección del estado de mantenimiento de los dispositivos de contención de derrames (llenado, estanqueidad). Control de los repostajes de los vehículos de obra comprobando que se realizan correctamente y de forma segura, en sitios habilitados y con medidas de protección. Umbral: no se aceptará la presencia de derrames accidentales que no hayan sido corregidos según los procedimientos de obra, ni depósitos que no cuenten con medidas de contención de derrames (doble pared, cubetos, etc.). En caso de sobrepasar dicho umbral, se diseñarán y podrán en marcha medidas adicionales para la corrección de derrames accidentales, se registrará y emitirán de informes de ocurrencia de derrames y/o vertidos accidentales.	Comprobación antes del inicio de las obras y a largo de toda la fase de construcción (semanal). Registro de las comunicaciones, acciones e incidencias. Registro de los productos almacenados (entrada/salida/fecha almacenamiento/fecha de caducidad) y del cumplimiento de las medidas descritas sobre condiciones de almacenamiento. Registro de fichas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas.
P/PRO	Prospección de fauna y flora previa al replanteo	Fauna Vegetación y hábitats	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 durante el desbroce y en las operaciones de restauración, y, en su caso, se apuntarán medidas adicionales para su eliminación.	Con carácter previo al inicio de las obras y mensual a lo largo de las obras.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Inspección visual de la efectiva instalación de rampas y de su eficacia (número y localización de los sistemas de escape), en su caso, para la toma de actuaciones adicionales necesarias. Registro de seguimiento.	Diaria (durante zanja abierta)
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología. Calidad de suelos. Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Inspección visual del correcto jalonamiento y delimitación de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas de no actuación y seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, deben imponerse las medidas restauradoras pertinentes. Verificación de la correspondencia del señalamiento en plano con la inspección visual realizada en obra. Registro de todas las áreas de trabajo, de almacenamiento, acopio y de las revisiones del estado de los accesos y viales. Verificar que no existen zonas auxiliares de acopio o almacenamiento fuera del área de Proyecto, y el adecuado estado de los accesos y viales; si detectasen algunos obstáculos, despejarlos inmediatamente.	Al inicio de las obras y de modo continuado durante las obras, particularmente cada vez que sea necesario colocar un jalonamiento por criterios ambientales. Verificación quincenal del correcto estado del balizado o jalonamiento. Registro de incidencias detectadas para su corrección, reparación o reposición de la señalización.
P/CRÍ	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.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/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.
CR/POL (*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hábitats	Delimitación de las áreas a restaurar. Implementación, registro y comprobación de la adecuada implantación.	Al iniciar las obras (delimitación) y actuación puntual en la fase final, previo al cese de las obras.
P/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Inspección visual del estado de la malla cinegética y de los pasos de fauna habilitados	Semanal
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hábitats	Supervisión del cumplimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (medios de protección, formación del personal de obra y señalización), Inventario exhaustivo de materiales almacenados (P/CON) y comprobación de la retirada de restos a realizar por gestor autorizado quedando totalmente prohibida la quema de residuos (P/RES). Registro de los ejercicios de simulacro de respuesta ante incendios forestales.	Comprobación puntual cuando se gestionan residuos. Comunicación del Plan de prevención y extinción de incendios, y registro de la misma (semanal, quincenal y/o mensual).



Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología. Recursos Naturales	<p>Comprobación de la implementación y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos en el marco del Proyecto Ejecutivo, garantizando el adecuado tratamiento de los mismos. Inspeccionar diariamente las zonas de almacenamiento de residuos, incluyendo las siguientes comprobaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de volúmenes de residuos almacenados.</li> <li>- Periodicidad de recogida de residuos peligrosos.</li> <li>- Registro de derrames accidentales en caso de que ocurrieran y medidas correctoras aplicadas.</li> <li>- Segregación de los residuos: se comprobará que tanto residuos no peligrosos como peligrosos como están etiquetados y almacenados debidamente (marquesina techada y con protección contra derrames)</li> <li>- Registro de la entrega de residuos catalogados a transportistas y gestores autorizados, aportando la documentación correctamente cumplimentada.</li> <li>- Control de los tiempos de almacenamiento de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos. No se almacenarán residuos durante un tiempo superior al que asegure unas buenas condiciones de salubridad (máximo 6 meses).</li> <li>- Registro de las cantidades de residuos y productos almacenados, con la fecha del almacenamiento de estos.</li> <li>- Registro de formación sobre buenas prácticas de residuos de forma previa al inicio de las obras para que tanto el personal como los subcontratistas conozcan cómo es necesario proceder para la gestión de los residuos generados durante la fase de construcción.</li> </ul> <p>Umbrales: Incorrecta segregación de los residuos, incorrecta recogida selectiva, reutilización y reciclaje en la obra de los residuos, ausencia de contenedores adecuadamente etiquetados y localizados, usencia de documentación de transporte y gestión de residuos fuera de la obra. En caso de superarse estos umbrales, se establecerán medidas adicionales, en su caso, para la corrección de la segregación de los residuos, la recogida selectiva de residuos, disposición de contenedores adecuadamente etiquetados y localizados, así como para la obtención de documentación de transporte y gestión de residuos fuera de la obra.</p>	<p>Comprobación del registro de formación y comunicación antes del inicio de las obras y cada vez que haya nuevas contrataciones. Comprobación inicial puntual (en la ejecución de la marquesina) y posterior comprobación semanal durante toda la fase de construcción. Comprobación puntual de la documentación que acredita la entrega y traslado de los residuos a gestor autorizado durante toda la fase de construcción, incluido cantidades retiradas y destino. Comprobación diaria de la segregación correcta de los residuos durante toda la fase de construcción. Comprobación semanal de las fechas, cantidades y tipos de residuos almacenados durante toda la fase de construcción, incluido el adecuado etiquetado, estado de segregación y de los contenedores. Registros (Archivo cronológico) y documentación acreditativa de la gestión de los residuos (trimestral), incluidos todos los procedimientos de gestión de residuos (documentos de aceptación de residuos, declaración de residuos)</p>
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos. Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Supervisión en obra del cumplimiento de las actuaciones pautadas por la medida. Planificar los traslados y registro de trayectos reales realizados.	Quincenal (min) / Diario (fase mayor intensidad de trabajos) Durante toda la fase de construcción.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos.	Comprobación de la implementación de las acciones de la medida descrita, cuando la fase de construcción esté llegando a su fin (liberar de instalaciones, restos y residuos de obra, restitución de servidumbres y servicios afectados, acondicionando el terreno correctamente, aporte y extendido de tierra vegetal, etc.).	Fase final, previo al cese de las obras.
P/DRE	Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Comprobación 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.	Comprobación al inicio y periódica (quincenal) durante las obras

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados.	Control y seguimiento de prospección arqueológica previa al inicio de las obras por arqueólogo acreditado; vigilancia de las obras de remoción sobre la aparición elementos arquitectónicos, arqueológicos o paleontológicos en los que se presuma algún valor, dando inmediata cuenta a la administración competente, para que ésta pueda ordenar lo pertinente relativo a su conservación o traslado, cuidando entretanto, que los mismos no sufran deterioro y permitiendo el acceso a las obras a técnico debidamente autorizado.	Comprobación al inicio y diario durante las obras en el momento de apertura de zanjas.
P/PAI	Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía. Relieve.	Control de las zonas de acopios, alturas y ubicación, minimizando impactos paisajísticos de acuerdo con la medida pautada.	Comprobación en el momento de generación de acopios.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes Vegetación y hábitats	Verificar y llevar registro de las condiciones de los accesos y viales internos. Comprobación del aprovechamiento al máximo la red de caminos y accesos existentes, y el resto de las áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas. Supervisión de las zonas afectadas por las obras y aplicación de correcciones, particularmente en donde se vayan finalizando las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.	Comprobación quincenal. Durante toda la fase de construcción.
P/REC	Gestión del consumo de recursos	Recursos naturales con carácter general	Supervisión de la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 1,5 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras, y correcto mantenimiento de cara a su reutilización posterior. Control del espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal, con un umbral estimado de 30 cm en las zonas consideradas aptas. En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el Proyecto Ejecutivo sobre balance de tierras. Se comprobará la adecuación de los lugares de acopio, verificándose, la no ocupación de zonas ambientalmente sensibles (red de drenaje,.), se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra y la ejecución de las medidas previstas sobre la reutilización de la capa superior de tierra vegetal. - Frecuencia: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido. - Valor Umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los seis (6) meses de permanencia. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se harán propuestas de conservación adicionales (siembras, tapado, etc.). Comprobación que las empresas suministradoras de materiales de construcción (áridos, hormigón, etc.) tienen los permisos en regla para la extracción y suministro de materiales, y que en ningún caso extraen recursos minerales de zonas no autorizadas. Igualmente, con respecto al suministro y acopio de tierra vegetal procedente de vivero: se verificará la no contaminación del acopio de tierra vegetal mediante su tapado, preferiblemente reutilizándose inmediatamente en las actuaciones de revegetación, y se recabarán los albaranes del transportista y del vivero de procedencia de la tierra vegetal. Control del consumo de agua y de los combustibles consumidos, mediante registros de los volúmenes utilizados.	Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y registro (fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, espesor y volumen retirado, lugar y condiciones de almacenamiento). Registros y chequeos quincenales con carácter general sobre la gestión de consumo de recursos.
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Control de la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.	Quincenal durante la fase de construcción.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats	Comprobación de la restitución de suelos y revegetación, en su caso, en la fase final de las obras: control de la descompactación de los terrenos, de que las tierras procedentes de desbroce son empleadas para la cubrición de las zonas degradadas, de superficies que sea necesario revegetar, etc..	Fase final de obras.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica	Se establecerán puntos de control dentro de las áreas de actuación de la maquinaria para realizar mediciones de ruido (sonómetro) y verificar que se está dentro de los límites legales, dentro de la planificación y programación de los trabajos en el marco del Proyecto Ejecutivo. Medición de los niveles de ruido y registro. En caso de detectarse que se supera los umbrales establecidos se pautarán medidas adicionales (cese de las actuaciones, restricciones, etc.)	Comprobaciones puntuales al inicio de los trabajos en las áreas de actuación, mediante la realización de mediciones de los niveles de ruido en las áreas de actuación y cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando. Durante toda la fase de construcción. Registro documental de mediciones e incidencias detectadas.
P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Medio socioeconómico	Registro de la contratación de personal y de servicios de los municipios de la zona. Porcentaje de operarios, proveedores y subcontratas locales en un radio de acción de 20 km respecto al emplazamiento.	Al inicio y durante las obras en fase construcción y operación en las tareas de mantenimiento de las instalaciones.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats.	Comprobar la ubicación y delimitación de las áreas de acopio de tierras inertes de acuerdo con la planificación de su distribución en el marco del Proyecto Ejecutivo de acuerdo a la medida pautada, controlando la no afección a áreas sensibles.	Al inicio y comprobación durante las obras en fase construcción.
P/OPE	Operaciones de carga y descarga	Calidad del aire y clima	Control de las operaciones de carga y descarga de material pulverulento. En caso de fuerte viento no se realizarán. Control de la ubicación de los acopios y parque maquinaria, asegurando que se realiza en función del viento predominante. Control de la duración de los almacenamientos provisionales de escombros.	Al inicio y comprobación durante las obras en fase construcción.
P/EFI	Eficiencia energética	Calidad del aire y clima	Formar a los trabajadores en buenas prácticas de conducción. Aplicar buenas prácticas en aparatos de climatización.	Puntualmente comprobación de aplicación de buenas prácticas.
P/CDC	Control de consumos de combustible	Calidad del aire y clima	Control del combustible utilizado, mediante registro de litros consumidos. Verificar que la maquinaria que no está en uso se encuentra apagada. Priorizar empresas que utilicen maquinaria de bajo consumo.	Registros y chequeos quincenales con carácter general sobre la gestión de consumo de combustible. Puntualmente comprobación del encendido de maquinaria sin usar. Registro del tipo de combustible utilizado por la maquinaria.
P/REN	Promover el uso de combustibles de bajas emisiones y origen renovable en la maquinaria	Calidad del aire y clima	Control del tipo de combustible que emplea toda la maquinaria, mediante registro inicial, priorizando maquinaria (incluidas subcontratas) que emplee combustibles de origen renovable.	Al inicio y comprobación durante las obras en fase construcción. Registro del tipo de combustible utilizado por cada maquinaria.
P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología	Comprobación de las condiciones pautadas por la medida (los trabajos ser realizarán en periodo de estiaje, se respetarán las servidumbres existentes, etc.). Registro de incidencias (presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados, afección a la vegetación natural, etc.), 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. Registro documental, informe de resultados e incidencias.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/BAR	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 visual de las características del agua: (i) color; (ii) turbidez; (iii) presencia de aceites o grasas; (iv) espumas; (v) restos vegetales o organismos deteriorados o muertos. Revisión periódica de los parámetros registrados en la estación SAICA aguas abajo de las obras 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 alteraciones visuales o desviaciones significativas en los parámetros, realizar mediciones in situ de: (°C), pH (ud.), oxígeno disuelto (mg/L) y tasa de saturación (%), conductividad eléctrica (a 20 °C; µS/cm), turbidez (NTU) y potencial redox (mV)	Inspección continua durante las actividades que puedan generar turbidez. Registro documental y toma de muestras de agua en caso necesario.
CM/HAB*	Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario	Vegetación y hábitats	Se realizará un seguimiento de área restaurada o creada y de las características ecológicas, funcionales y estructurales. Las comprobaciones se referirán a las superficies restauradas o creadas (m²) y monitoreos de biodiversidad. Umbrales: <ul style="list-style-type: none"><li>Restablecimiento de hábitat perdido en proporción de, al menos 1:1. El umbral mínimo será el equivalente al área total de hábitat afectada durante las obras.</li><li>La funcionalidad ecológica se medirá mediante la presencia de especies clave de cada tipo de hábitat. Para ello, se seguirán los índices de cobertura de especies clave establecidos en las <i>Fichas: Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España</i> del MITERD<sup>264</sup>.</li></ul>	Monitoreo anual de la recuperación de los hábitats durante un periodo mínimo de cinco años tras la finalización de las obras. Registro documental de las acciones realizadas, resultados de los monitoreos y evaluaciones de la efectividad de las medidas de compensación.
CM/HAB*	Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario	Vegetación y hábitats	El seguimiento y monitorización de las actuaciones compensatorias de erradicación de especies exóticas invasoras y la recuperación de los hábitats ribereños se establecerá en función de los preceptos técnicos acordados con la CHE, siguiendo las guías técnicas de aplicación en el Programa de Medidas del PHE Tercer Ciclo, en concreto, en aplicación de la Medida 06.01.01. Umbrales: <ul style="list-style-type: none"><li>Área: el umbral de éxito se determina por la erradicación de las especies exóticas invasoras en el total de superficies identificadas en el <i>Apartado 10.4</i>. Mediciones en m².</li><li>Erradicación: Ausencia total de especie alóctona.</li><li>Restauración: área restaurada (m²) debe ser el total del área de actuación de erradicación;</li></ul>	La periodicidad y registro de datos se acordarán con la CHE de acuerdo a los preceptos técnicos seguidos por la confederación en actuaciones de control de especies alóctonas.

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

<sup>264</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). Fichas: Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Obtenido de: [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/red-natura-2000/rn\\_tip\\_hab\\_esp\\_bases\\_eco\\_acceso\\_fichas.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_bases_eco_acceso_fichas.html) (último acceso: octubre de 2024).

### 11.3 Presupuesto de medidas y PVA

El presente capítulo recoge el presupuesto estimado para el *Proyecto Básico "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"* relativo a las actuaciones de carácter ambiental, incluyendo medidas ambientales y programa de vigilancia ambiental.

A continuación, se recogen las partidas presupuestarias:

**Tabla 11.3-1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024.**

PARTIDA PRESUPUESTARIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Medidas ambientales	P.A.	1	559.602,51	559.602,51
Programa de vigilancia ambiental	mes	18	10.000,00	180.000,00

*P.A: Partida alzada.*



