

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

TOMO IV HUESCA

TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA
INFRAESTRUCTURA DE AGUA**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

25 de noviembre 2024

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

TOMO IV HUESCA

TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

MEMORIA

25 de noviembre 2024

Preparado por

Cabrera Moreno, Jaime

Digitally signed by Cabrera Moreno, Jaime

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

Date: 2024.10.27 22:50:19 +01'00'

Jaime Cabrera Moreno

Consultor Ambiental

Marina de Francisco

Consultora Ambiental

Revisado por

Arenas Romasanta, Marta

Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta

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

Date: 2024.10.25 10:04:33 +02'00'

Marta Arenas

Jefa de Proyecto Ambiental

Verificado por

Mencía Martínez

Firmado digitalmente por Mencía Martínez

DN: cn=Mencía Martínez, o=ES, ou=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=MenciaMartinez@aecom.com

Fecha: 2024.10.25 10:57:48 +01'00'

Mencía Martínez

Directora Servicios Ambientales y Sostenibilidad

Aprobado por

Figueras, Gloria

Digitally signed by Figueras, Gloria

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

Date: 2024.10.28 17:30:29 +01'00'

Gloria Figueras

Directora de Proyecto

de Francisco Hernandez, Marina

Firmado digitalmente por de Francisco Hernandez, Marina

DN: cn=de Francisco Hernandez, Marina, ou=ESMAD1, email=Marina.deFranciscoHernandez@aecom.com

Fecha: 2024.11.22 08:53:22 +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

AECOM

Documento para aprobación inicial

Preparado por:

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

T: + 34 915 487 790
aecom.com

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

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

Contenidos

Acrónimos y Abreviaturas

1	Introducción.....	1
1.1	Introducción y objeto	1
1.2	Promotor y autores del EIA.....	2
1.3	Antecedentes y justificación del Proyecto.....	3
1.4	Motivación de la aplicación del procedimiento de EIA ordinaria	4
1.5	Contenido del Documento	5
2	Marco legal.....	7
2.1	Autorización sustantiva.....	7
2.2	Procedimiento ambiental	7
2.3	Lista de legislación aplicable	8
3	Descripción del Proyecto.....	9
3.1	Ubicación del Proyecto.....	9
3.2	Infraestructuras hidráulicas municipales.....	10
3.3	Descripción técnica del Proyecto	14
3.4	Planificación de la ejecución del Proyecto	22
3.5	Construcción del Proyecto.....	24
3.6	Operación y mantenimiento del Proyecto	34
3.7	Desmantelamiento del Proyecto	34
4	Descripción de las alternativas	36
4.1	Alternativa de actuación	37
4.2	Alternativas de proyecto	39
5	Diagnóstico territorial y del medio ambiente	51
5.1	Delimitación preliminar del ámbito de estudio.....	51
5.2	Descripción del medio físico	52
5.3	Descripción del medio biótico	78
5.4	Descripción del medio histórico-cultural y paisaje	109
5.5	Descripción del medio socioeconómico.....	122
6	Evaluación de alternativas de Proyecto y justificación de la alternativa seleccionada.....	160
6.1	Criterios de análisis y selección	160
6.2	Evaluación de alternativas.....	162
6.3	Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada	184
7	Identificación, caracterización y valoración de impactos.....	186
7.1	Introducción	186
7.2	Metodología.....	186
7.3	Identificación de impactos	191
7.4	Caracterización y valoración de impactos	194
7.5	Síntesis de la valoración de impactos	263
8	Efectos sobre espacios de la Red Natura 2000	265
8.1	Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto	265
8.2	Evaluación del impacto del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000	266
9	Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes	267
9.1	Riesgos intrínsecos.....	267
9.2	Riesgos extrínsecos.....	280
9.3	Resumen de resultados.....	284
9.4	Conclusiones	285

10	Medidas preventivas y correctoras.....	286
10.1	Introducción	286
10.2	Medidas preventivas	291
10.3	Medidas correctoras.....	298
10.4	Medidas compensatorias.....	299
11	Programa de Vigilancia Ambiental.....	299
11.1	Introducción	299
11.2	Plan de vigilancia y control ambiental.....	300
11.3	Presupuesto de medidas y PVA.....	308

Anexos

Índice de Anexos

Anexo I. Documento de síntesis

Anexo II. Planos

Anexo III. Reportaje fotográfico

Anexo IV. Estudio de efectos sobre las masas de agua

Anexo V. Estudio de calidad del aire

Anexo VI. Estudio acústico

Anexo VII. Estudio básico patrimonial

Anexo VIII. Legislación aplicable

Anexo IX. Bibliografía

Figuras

Figura 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.	8
Figura 3-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN).	10
Figura 3-2: Conducción del Proyecto de Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca. Fuente: Extraído de <i>Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca</i>	13
Figura 3-3: Esquema de interconexión del Sistema de Emergencia de Valdabrá, red de abastecimiento del PLHUS, red de abastecimiento del P.T. Walqa y red de abastecimiento municipal de Huesca. Fuente: Extraído del <i>Informe sobre la integración de PLHUS en la red de abastecimiento municipal</i>	13
Figura 3-4: Esquema del Proyecto de abastecimiento de Montearagón. Fuente: Extraído del Informe de Impacto Ambiental.	14
Figura 3-5: Propuesta para el abastecimiento de agua potable. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024	16
Figura 3-6: Propuesta para el abastecimiento de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024	17
Figura 3-7: Propuesta para el abastecimiento complementario de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024	18
Figura 3-8: Propuesta para la conexión con la red de aguas residuales sanitarias del PT Walqa. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024	19
Figura 3-9: Propuesta para la conexión con la red de aguas pluviales del PT Walqa. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024	20
Figura 3-13: Planificación preliminar de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024, al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite.....	23
Figura 4.2-1: Representación geográfica de la ASP1. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	40
Figura 4.2-2: Representación geográfica de la ASP2. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	41
Figura 4.2-3: Representación geográfica de la ASP3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	41
Figura 4.2-4: Representación geográfica de la ASI2a. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	43
Figura 4.2-5: Representación geográfica de la ASI2b. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	44

Figura 4.2-6: Representación geográfica de la ASI2c. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	45
Figura 4.2-6: Representación geográfica de la ASI3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	45
Figura 4.2-8: Representación geográfica de la ASI4. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	46
Figura 4.2-9: Representación geográfica de la AVR1. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	47
Figura 4.2-10: Representación geográfica de la AVR2. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	47
Figura 4.2-11: Representación geográfica de la AVR3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	48
Figura 4.2-12: Representación geográfica de la AVP+R1. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	49
Figura 4.2-13: Representación geográfica de la AVP+R2. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	50
Figura 4.2-14: Representación geográfica de la AVP+R3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.	50
Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos proporcionados por el promotor, 2024.	52
Figura 5.2-1: Localización de la estación climatológica Huesca - Pirineos respecto al área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de AEMET OpenData.	53
Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Huesca - Pirineos 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.	54
Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Huesca - Pirineos 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.	56
Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.	57
Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros debido a la autopista A-23 en el ámbito del Proyecto, Indicador L _d (dBA). Fuente: AECOM.	62
Figura 5.2-6: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España (IGME), 2024.	63
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.	65
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.	67
Figura 5.2-9: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.	68
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.	69
Figura 5.2-11: Masas de agua superficiales e hidrología del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro.	70
Figura 5.2-12: Análisis de sequía en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	72
Figura 5.2-13: Análisis de escasez en la unidad territorial 14. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	72
Figura 5.2-14: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	73
Figura 5.2-15: Masa de agua subterráneas Hoya de Huesca: Zaragoza. Fuente: CHE & Google Satelital.	74
Figura 5.2-16: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua la Hoya de Huesca respecto a los cursos de agua superficial.	75
Figura 5.2-17: Zonificación de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero detrítico en el ámbito de estudio. Fuente: Visualizador cartográfico Aguas Subterráneas (HydrogeoEbro).	77
Figura 5.2-18: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024.	78
Figura 5.3-1: Localización de espacios protegidos respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	80
Figura 5.3-2: Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), 2024.	81
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.	82
Figura 5.3-4: Ocupación del suelo en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de CLC.	83
Figura 5.3-5: Coberturas de vegetación del MFE en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos del MFE.	84

Figura 5.3-6: Cuadrículas UTM 10x10km (30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15) 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).	87
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.	89
Figura 5.3-8: Recorrido realizado durante la campaña de campo de 29 hasta el 31 de julio de 2024. Fuente: Elaboración propia (AECOM).	90
Figura 5.3-9: Ejemplares de cañavera (<i>Arundo donax</i>) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM	91
Figura 5.3-10: Campos de cultivo con instalaciones agrícolas localizados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	92
Figura 5.3-11: Bosque de plantación de pinar de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>) localizado en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	92
Figura 5.3-12: Pequeñas manchas de bosque de encinas (<i>Quercus ilex</i>) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.	93
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.	100
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.	101
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.	102
Figura 5.3-16: AICIA en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de AICIA de ICE Aragón.	103
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).	104
Figura 5.3-18: Fauna detectada en el ámbito de estudio en hábitats acuáticos. Ejemplar de somormujo lavanco (<i>Podiceps cristatus</i>) (arriba) y cigüeña blanca (<i>Ciconia ciconia</i>) (abajo). Fuente: AECOM.	106
Figura 5.3-19: Fauna detectada en el ámbito de estudio en hábitats esteparios. Ejemplar de aguilucho lagunero occidental (<i>Circus aeruginosus</i>) (izquierda) y cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>) (derecha). Fuente: AECOM.	107
Figura 5.3-20: Invertebrados detectados en el ámbito de estudio durante las prospecciones de campo. Odonato (<i>Sympetrum fonscolombii</i>) (izquierda) y coleóptero (<i>Mylabris variabilis</i>) (derecha). Fuente: AECOM.	107
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 de Monflorite Lascasas y Vicén.	111
Figura 5.4-2: Localización de las vías pecuarias respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos cartográficos del Visor INAGAGEO.	112
Figura 5.4-3: Rutas del Camino de Santiago, 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.	114
Figura 5.4-4: Montes de Utilidad Pública en los alrededores del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.	115
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.	117
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.	117
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.	119
Figura 5.4-8: Índices homogeneizados de calidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de calidad del paisaje homogeneizados de ICE Aragón.	120
Figura 5.4-9: Índices homogeneizados de fragilidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de fragilidad del paisaje homogeneizados de ICE Aragón.	120
Figura 5.4-10: Índices homogeneizados de aptitud del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de aptitud del paisaje homogeneizados de ICE Aragón.	121
Figura 5.4-11: Elementos singulares del paisaje. Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragón.	122
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.	124
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.	125
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.	126
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.	128
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.	130

Figura 5.5-6: Tasa de paro sobre el total poblacional a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la <i>Tabla 5.5-4</i> .	130
Figura 5.5-7: Renta disponible bruta per cápita sobre el total poblacional para 2020. Fuente: AECOM a partir de los datos de la <i>Tabla 5.5-4</i> .	131
Figura 5.5-8: PIB por habitante en España, datos de 2022. Fuente: Estadísticas territoriales de economía del INE.	132
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> .	133
Figura 5.5-10: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.	134
Figura 5.5-11: Tasa de afiliación por sector económico, datos de 2023. Fuente: AECOM a partir de datos de la <i>Tabla 5.5-4</i> .	135
Figura 5.5-12: Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón.	137
Figura 5.5-13: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR.	139
Figura 5.5-14: Localización del aeródromo de Huesca respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN.	140
Figura 5.5-15: 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.	141
Figura 5.5-16: 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.	142
Figura 5.5-17: 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).	143
Figura 5.5-18: Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragón.	144
Figura 5.5-19: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI y del SNCZI.	149
Figura 5.5-20: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio.	150
Figura 5.5-21: 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.	151
Figura 5.5-22: 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.	152
Figura 5.5-23: 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.	154
Figura 5.5-24: 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.	155
Figura 5.5-25: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN.	156
Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.	161
Figura 6.2-1: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, 2024.	165
Figura 6.2-2: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, 2024.	169
Figura 6.2-3: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas residuales sanitarias. Fuente: AECOM, 2024.	175
Figura 6.2-4: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM, 2024.	179
Figura 6.3-1: Alternativas seleccionadas para las infraestructuras para los sistemas de abastecimiento y saneamiento exteriores a los centros de datos WQA. Fuente: equipo redactor del Proyecto Básico (AECOM, 2024).	185
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.	187
Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado (PM ₁₀). Fuente: AECOM, 2024.	195
Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO ₂ . Fuente: AECOM, 2024.	198
Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración máxima de CO (mg/m ³). Fuente: AECOM, 2024.	198
Figura 7.4-4 Tipos de hábitats en el entorno del Proyecto (buffer de 500 m al trazado y elementos). Fuente: AECOM, 2024.	213
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). Fuente: AECOM, 2024.	214
Figura 7.4-6 HICs afectados por el Proyecto (buffer de 50 m a cada lado del trazado). Fuente: AECOM, 2024.	218
Figura 7.4-7 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del Proyecto. Fuente: AECOM 2024.	222
Figura 7.4-8 Expedientes de Proyectos identificados en el ámbito de estudio. Fuente: INAGA.	260
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.	265

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	269
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.....	270
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).	273
Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo	274

Tablas

Tabla 1-1. Datos del Promotor	2
Tabla 1-2. Autores del presente documento.	2
Tabla 1-3. 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.	6
Tabla 3-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.	9
Tabla 3-6. Estimación del volumen de excavación requerido.	21
Tabla 3-7. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	32
Tabla 3-8. Estimación y tipo de residuos generados.	32
Tabla 4-1: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas para el estudio de alternativas viables del Proyecto.	36
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 Huesca - Pirineos.....	54
Tabla 5.2-2: Selección de indicadores de valores mensuales de datos climatológicos para la serie 2019 – 2023 observados en la estación climatológica de Huesca - Pirineos.....	55
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.	58
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.	58
Tabla 5.2-5: Indicadores de precipitación históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	58
Tabla 5.2-6: Indicadores de precipitación a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	59
Tabla 5.2-7: Indicadores de evapotranspiración históricos y contemporáneos en los términos municipales del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	59
Tabla 5.2-8: Indicadores de evapotranspiración a corto, medio y largo plazo en los términos municipales del área del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor de Escenarios de Cambio Climático de AdapteCCa, 2024.	59
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.	60
Tabla 5-10. Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).	61
Tabla 5.2-11: Índice de Calidad del aire respecto a los valores medios anuales de concentración de contaminantes en la estación de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).	61
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).	63
Tabla 5.2-13: Estado y objetivos medioambientales de la masa de agua superficial "Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabrá) (ES091MSPF164)".....	70
Tabla 5.2-14: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	71
Tabla 5.2-15: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	71
Tabla 5.2-16: Riesgos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).	71
Tabla 5.2-17: Masas de agua subterráneas en el ámbito de estudio.	73
Tabla 5.2-18: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.....	76
Tabla 5.3-1: Espacios protegidos identificados dentro del ámbito de estudio.	79
Tabla 5.3-2. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (<i>Quercus rotundifolia</i>). Nombre fitosociológico: <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>	82

Tabla 5.3-3. Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En azul las especies catalogadas en Aragón. En rojo, especies invasoras.....	86
Tabla 5.3-4: HICs identificados dentro del ámbito de estudio.	88
Tabla 5.3-5: Especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM.	90
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 30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15.	96
Tabla 5.3-7. Especies de la clase <i>Aves</i> (aves) del IEET identificadas en las cuadrículas UTM 10x10 30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15.	97
Tabla 5.3-8. Especies observadas durante las prospecciones de fauna los días 29 - 31 de julio de 2024.	104
Tabla 5.3-9. Especies sensibles que pueden estar presentes en la zona de estudio. En negrita las especies observadas en campo.	108
Tabla 5.4-1: Listado de elementos del patrimonio cultural identificados en el ámbito de estudio.	109
Tabla 5.4-2: Elementos del patrimonio cultural en el ámbito de estudio (carta arqueológica).	110
Tabla 5.4-3: Vías pecuarias identificadas dentro del ámbito de estudio.	112
Tabla 5.4-4: Usos del suelo del SIOSE AR clasificados por nomenclatura HILUCS en el ámbito de estudio.	116
Tabla 5.4-5: Elementos de valor paisajístico en el ámbito de estudio.	121
Tabla 5.5-1: Datos demográficos de los últimos 5 años de los municipios del ámbito de estudio, provincia, CCAA y nacional.	125
Tabla 5.5-2: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio.	126
Tabla 5.5-3: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022.	127
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.	129
Tabla 5.5-5: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.	134
Tabla 5.5-6: Terrenos cinegéticos y vedados de pesca en el ámbito de estudio.	135
Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio.	136
Tabla 5.5-8: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio.	138
Tabla 5.5-9: IMD de las carreteras de titularidad estatal y autonómica presentes en el ámbito de estudio.	139
Tabla 5.5-10: Alojamientos registrados en el ámbito de estudio.	144
Tabla 5.5-11: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio.	145
Tabla 5.5-12: Infraestructura sanitaria en el ámbito de estudio.	145
Tabla 5.5-13: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio.	146
Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.	161
Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable. Fuente: AECOM, 2024.	162
Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua potable (ASP).	166
Tabla 6.2-3: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua industrial (ASI).	170
Tabla 6.2-4: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas residuales sanitarias (AVR).	176
Tabla 6.2-5: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R).	180
Tabla 6.2-6: Síntesis de la evaluación de las alternativas de todas las infraestructuras hidráulicas del Proyecto.	183
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, de 9 de diciembre y Conesa (2010).	188
Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).	190
Tabla 7.2-3. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).	191
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).	192
Tabla 7.3-2. Matriz de identificación de impactos ambientales Fuente: AECOM, 2024.	193
Tabla 7.4-1. Importancia del impacto por generación de partículas en suspensión. Fuente: AECOM, 2024.	195
Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión. Fuente: AECOM, 2024.	196
Tabla 7.4-3: Importancia y valoración final del impacto por generación de partículas en suspensión tras la aplicación de medidas de mitigación. Fuente: AECOM, 2024.	197
Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.	199
Tabla 7.4-5: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.	200
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. Fuente: AECOM, 2024.	200

Tabla 7.4-7: Importancia del impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	201
Tabla 7.4-8: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	202
Tabla 7.4-9: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra.	202
Tabla 7.4-10: Importancia del impacto por vibraciones en fase de obra.	203
Tabla 7.4-11: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	204
Tabla 7.4-12: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	204
Tabla 7.4-13: Importancia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	206
Tabla 7.4-14: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	207
Tabla 7.4-15: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.	207
Tabla 7.4-16: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	208
Tabla 7.4-17: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción.	209
Tabla 7.4-18: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	210
Tabla 7.4-19: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación.	210
Tabla 7.4-20: Importancia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.	211
Tabla 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.	211
Tabla 7.4-22: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.	212
Tabla 7.4-23: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	215
Tabla 7.4-24: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	215
Tabla 7.4-25: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.	216
Tabla 7.4-26: Importancia del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	218
Tabla 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	219
Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	219
Tabla 7.4-29: Medidas compensatorias propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	220
Tabla 7.4-30: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM 2024.	223
Tabla 7.4-31: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM 2024.	224
Tabla 7.4-32: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. Fuente: AECOM, 2024.	225
Tabla 7.4-33: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	225
Tabla 7.4-34: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.	226
Tabla 7.4-35: Valoración del impacto por molestias a la fauna durante la fase de obra. Fuente: AECOM, 2024. Fuente: AECOM, 2024.	226
Tabla 7.4-36: Importancia del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	227
Tabla 7.4-37: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	228
Tabla 7.4-38: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	229
Tabla 7.4-39: Importancia del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera.	230
Tabla 7.4-40: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	231
Tabla 7.4-41: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	231
Tabla 7.4-42: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	232
Tabla 7.4-43: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	233
Tabla 7.4-44: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	234

Tabla 7.4-45: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	235
Tabla 7.4-46: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	236
Tabla 7.4-47: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	236
Tabla 7.4-48: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	237
Tabla 7.4-49: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	237
Tabla 7.4-50: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	238
Tabla 7.4-51: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.	240
Tabla 7.4-52: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.	240
Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados.	241
Tabla 7.4-54: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	241
Tabla 7.4-55: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	242
Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	243
Tabla 7.4-57: Incidencia del impacto por afección a vías pecuarias, vías verdes y rutas. Fuente: AECOM, 2024.	243
Tabla 7.4-58: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	244
Tabla 7.4-59: Valoración del impacto por afección a afección a vías pecuarias y senderos en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	244
Tabla 7.4-60: Importancia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	246
Tabla 7.4-61: Medidas propuestas para el impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	246
Tabla 7.4-62: Valoración del impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	247
Tabla 7.4-63: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. Fuente: AECOM, 2024.	249
Tabla 7.4-64: Medidas propuestas para el impacto por incidencia sobre las actividades económicas.	249
Tabla 7.4-65: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas.	249
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. Fuente: AECOM, 2024.	250
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. Fuente: AECOM, 2024.	251
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. Fuente: AECOM, 2024.	252
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. Fuente: AECOM, 2024.	252
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. Fuente: AECOM, 2024.	253
Tabla 7.4-71: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	254
Tabla 7.4-72: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	255
Tabla 7.4-73: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	255
Tabla 7.4-74: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	256
Tabla 7.4-75: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	257
Tabla 7.4-76: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	257
Tabla 7.4-77: Proyectos identificados dentro del buffer de 2 km respecto al Proyecto. En gris aquellos que solapan con el Proyecto.	259
Tabla 7.5-1: Matriz de valoración de impactos en fase de construcción.	263
Tabla 7.5-2: Matriz de valoración de impactos en fase de operación.	264
Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	271
Tabla 9.1-2: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	271

Tabla 9.1-3. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos.	272
Tabla 9.1-4. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	275
Tabla 9.1-5. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.	278
Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.	279
Tabla 9.1-7. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.	279
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.	280
Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación.	281
Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal.	282
Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos.	282
Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos.	283
Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos.	284
Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación.	284
Tabla 10-1. Relación de medidas propuestas: tipología de la medida, factor ambiental al que se asocia e impactos a los que se dirige su aplicación.	287
Tabla 11.2-1. Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas.	301
Tabla 11.2-1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024.	308

Acrónimos y Abreviaturas

A

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
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
CEEAA	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
EPGS	European Petroleum Survey Group
ERA	Agencia Ferroviaria Europea
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
ESO	Educación Secundaria Obligatoria

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
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
IPA	Inventario Puntos de Agua
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
MUP	Montes de Utilidad Pública

O

OMA	Objetivo Medio Ambiente
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
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
P.T. Walqa	Parque Tecnológico Walqa
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

T

TE	Tipología Ecológica
----	---------------------

U

UE	Unión Europea
UICN / 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 Huesca-Walqa (en adelante, el Proyecto) que tiene como objetivo la dotación de servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) de dos nuevos centros de datos que también promueve ADSS en el municipio de Huesca, provincia de Huesca (Comunidad Autónoma de Aragón, España).

Los nuevos centros de datos se encuentran dentro y colindando con el polígono industrial Parque Tecnológico Walqa (en adelante P.T. Walqa), en cada caso, en una parcela de 62 ha, a unos 700 m del centro de datos existente, que es operado también por ADSS, ubicado en terrenos de la Plataforma Logístico Industrial de Huesca (PLHUS).

El desarrollo de estos dos nuevos centros de datos se enmarca dentro del *Plan de “Expansión Región AWS (siglas en inglés de ADSS, por Amazon Web Services) en Aragón”* (en adelante Expansión ZAZ), que incluye la expansión de la infraestructura digital operada por ADSS en la CCAA de Aragón.

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 WQA, discurriendo en su totalidad dentro del término municipal de Huesca.

El *Plano 01 del Anexo II “Planos”* ilustra geográficamente la localización del Proyecto, con indicación del emplazamiento de los centros de datos que ADSS tiene intención de implementar en la zona dentro de su Expansión ZAZ.

En el presente documento se presentan las 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 IV HUESCA. TOMO IV.6 PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA. 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, EslA) del Proyecto, 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 EslA 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.

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 1-1. Datos del Promotor.



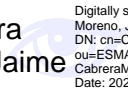
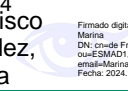


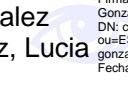
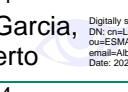


Amazon Data Services Spain, S.L.	
Número de identificación fiscal	CIF B- 86339595
Domicilio social	Calle Ramirez de Prado, nº 5, 28045 Madrid
Registro Mercantil de Madrid	Tomo 29.509, Libro 0. Folio 20, Hoja M-531.067
Representante legal (1)	Niall Joseph Morris (NIE: Z2250978-L) - Director InfraOps
Persona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

(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 (Descripción del Proyecto).

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. Autores del presente documento.

Nombre	Titulación	Área del documento	Fecha conclusión documento	Firma
Mencía Martínez	Ingeniero Agrónomo y Máster en Ingeniería y Gestión Medio ambiental	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: 2024.10.24 15:38:30 +02'00'
Marta Arenas	Licenciada en Biología, Tercer ciclo en Conservación de recursos naturales	Coordinación y supervisión del estudio.	28.10.2024	 Arenas Romasanta, Marta Digitally signed by Arenas Romasanta, Marta DN: cn=Arenas Romasanta, Marta, email=Marta.ArenasRomasanta@aecom.com Date: 2024.10.24 15:31:03 +02'00'
Jaime Cabrera	Licenciado en Ciencias Ambientales	Descripción del Proyecto y alternativas. Diagnóstico del medio ambiente. Análisis de riesgos ambientales. Anejo de efectos sobre masas de agua	28.10.2024	 Cabrera Moreno, Jaime Digitally signed by Cabrera Moreno, Jaime DN: cn=Cabrera Moreno, Jaime, ou=ESMAD1, email=Jaime.CabreraMoreno@aecom.com Date: 2024.10.24 15:55:48 +02'00'
Marina de Francisco	Graduada en Ciencias Ambientales y Máster en Tecnología Agroambiental	Evaluación de alternativas. Caracterización y evaluación de impactos. Medidas ambientales. PVA	28.10.2024	 de Francisco Hernandez, Marina Firmado digitalmente por de Francisco Hernandez, Marina DN: cn=de Francisco Hernandez, Marina, ou=ESMAD1, email=Marina.deFranciscoHernandez@aecom.com Fecha: 2024.10.24 16:03:29 +02'00'
Álex Monje	Ingeniero del Medio Natural y Master en Sistemas de Información Geográfica	Inventario ambiental y planimetría con ArcGIS	28.10.2024	 Monje Santos, Alejandro Firmado digitalmente por Monje Santos, Alejandro DN: cn=Monje Santos, Alejandro, c=ES, email=alex.monjesantos@aecom.com Fecha: 2024.10.24 16:26:31 +02'00'
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	 Costas Diaz, Hugo Firmado digitalmente por Costas Diaz, Hugo DN: cn=Costas Diaz, Hugo, ou=ESMAD1, email=Hugo.Costas@aecom.com Fecha: 2024.10.24 16:34:29 +02'00'
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	 Gonzalez Gonzalez, Lucia Firmado digitalmente por Gonzalez Gonzalez, Lucia DN: cn=Gonzalez Gonzalez, Lucia, ou=ESMAD1, email=lucia.gonzalezgonzalez@aecom.com Fecha: 2024.10.24 16:40:17 +02'00'
Alberto Lucas	Doctor en Biología	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medidas ambientales asociadas.	28.10.2024	 Lucas Garcia, Alberto Digitally signed by Lucas Garcia, Alberto DN: cn=Lucas Garcia, Alberto, ou=ESMAD1, email=Alberto.LucasGarcia@aecom.com Date: 2024.10.24 16:46:59 +02'00'
Montserrat Real	Doctora en Biología (ecología acuática)	Estudio de efectos sobre aguas superficiales	28.10.2024	 Real, Montserrat Digitally signed by Real, Montserrat DN: cn=Real, Montserrat, ou=ESBCL03, email=montserrat.real@aecom.com Date: 2024.10.24 17:08:47 +02'00'
Carlos Magarzo	Geólogo e Hidrogeólogo	Aspectos de geología e hidrogeología	28.10.2024	 CARLOS MAGARZO PINTADO - DN: cn=CARLOS MAGARZO PINTADO, ou=ES, email=CARLOS.MAGARZO.PINTADO@tauw.com Date: 2024.10.24 17:10:15 +02'00'

1.3 Antecedentes y justificación del Proyecto

El Proyecto forma parte de un **Proyecto 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**¹ (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 Proyecto de Interés General de Aragón el 30 de julio de 2020² (en adelante referido como “PIGA I”).

En Huesca, Expansión ZAZ incluye la expansión de la Zona de Disponibilidad del municipio, compuesta por los terrenos designados como Huesca-Walqa, a unos 700 m al norte de la actual infraestructura de ADSS en Huesca. 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 Huesca incluyen:

- Aprobación de la implementación del actual centro de datos ZAZ61:
 - 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 7 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 La Plataforma Logística de Huesca Sur (PLHUS), en el término municipal de Huesca, promovida por ADSS, (Número Expediente INAGA 500301/02/2019/12452).
- 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 Huesca, 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 Órgano Ambiental, INAGA, los Proyectos Básicos junto con sus respectivos EsIA de los centros de datos, de las infraestructuras eléctricas, de fibra y de las infraestructuras hidráulicas exteriores, se presentan de manera independiente.

En concreto, el Proyecto que este EsIA evalúa incluye el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas exteriores para los servicios del agua (abastecimiento y saneamiento) de los nuevos centros de datos previstos en Huesca-Walqa (WQA). La selección de los emplazamientos se ha realizado atendiendo a la localización de la

¹ 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.

² 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

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 EsIA, 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 de Huesca-Walqa.

En base a los antecedentes expuestos, se presenta este EsIA para su inclusión en la documentación necesaria para la Expansión ZAZ, al objeto de solicitar el inicio del procedimiento de EIA ordinaria del Proyecto, 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**³, que resulta de aplicación, al encontrarse contemplado dentro de los supuestos señalados en su **Artículo 7.2.a**, 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

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

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

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.

Por su parte, la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental autonómica **Ley 11/2014, de 4 de diciembre**⁴, 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.

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

3.1 Perforaciones profundas, con excepción de las perforaciones para investigar la estabilidad o la estratigrafía de los suelos, en particular:

(...)

3.1.3 Perforaciones de más de 120 metros para el abastecimiento de agua.

Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

8.3 Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total del tramo afectado sea superior a 5 km.

Grupo 9. Otros proyectos.

9.14 Cualquier proyecto no incluido en el anexo I que, individualmente o en combinación con otros proyectos⁵, 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 procedimiento 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 este procedimiento ordinario 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).

1.5 Contenido del Documento

La elaboración del contenido del presente EsIA 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 1-3 a continuación:

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

⁵ El conjunto de proyectos de Expansión ZAZ

Tabla 1-3. 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) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales . Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.	<i>Capítulo 3. Descripción del Proyecto.</i> <i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i>
b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada , teniendo en cuenta los efectos ambientales.	<i>Capítulo 4. Descripción de alternativas</i>
c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos 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 las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 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>
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>Anexo IV. 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 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	<i>Capítulo 9. Estudio de vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.</i>
e) Medidas que permitan prevenir, corregir y , en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.	<i>Capítulo 10. Medidas preventivas y correctoras</i>
f) Programa de vigilancia ambiental.	<i>Capítulo 11. Programa de vigilancia ambiental</i>
g) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.	<i>Anexo I. Documento de Síntesis</i>

El contenido expuesto del presente EsIA 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) Estudio de efectos sobre las masas de agua
- (V) Estudio de calidad del aire
- (VI) Estudio acústico
- (VII) Estudio básico patrimonial
- (VIII) Legislación aplicable
- (IX) 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, conexiónados 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 datos⁶, 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.

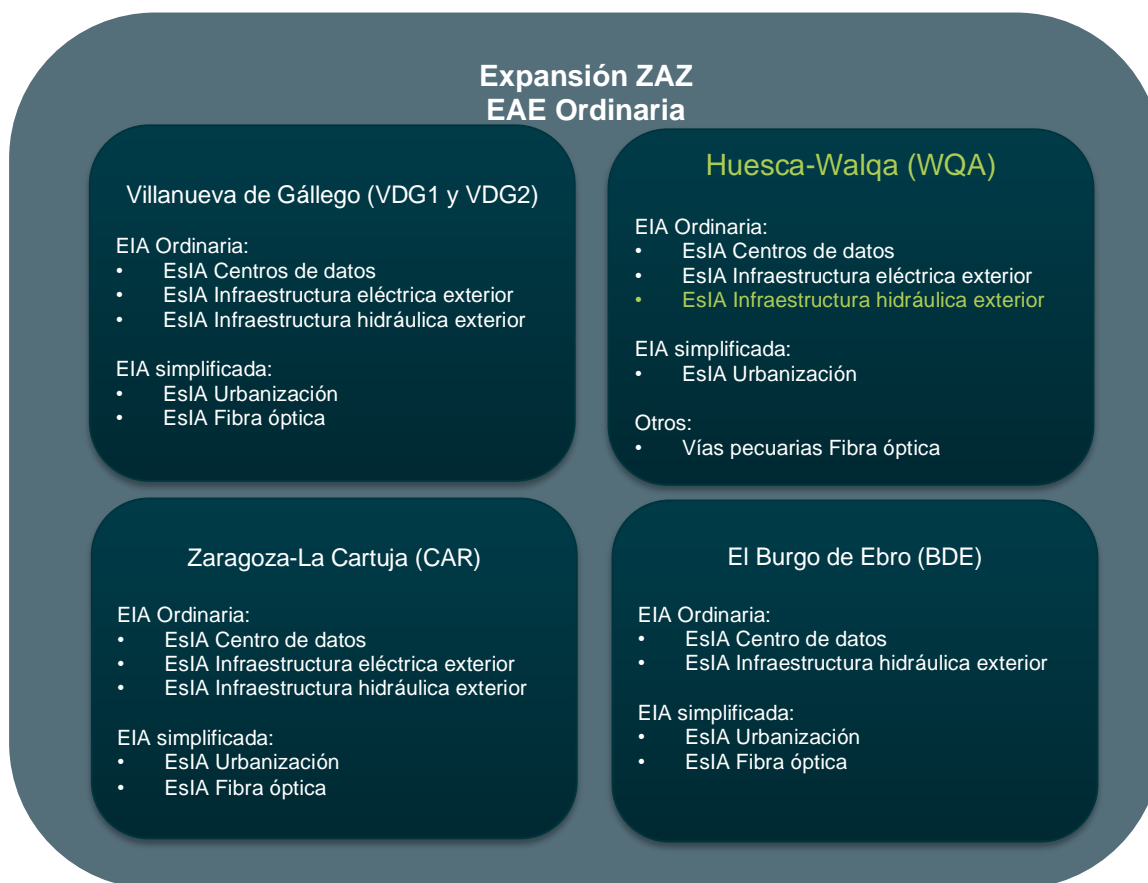
Mediante el presente EslA se persigue la autorización ambiental para el desarrollo de la infraestructura hidráulica exterior asociada al desarrollo de los dos centros de datos ubicados en Huesca designados como Huesca-Walqa como parte de Expansión ZAZ.

⁶ 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 2-1* 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 2-1: 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 Huesca.

La lista de legislación aplicable al Proyecto para cada vector ambiental (aguas, atmósfera, ruido y vibraciones, espacios naturales, vegetación y fauna, residuos y suelos contaminados, patrimonio cultural y ordenación del territorio y urbanismo) se incluye íntegramente en el *Anexo VIII Legislación Aplicable*, si bien se hace referencia a piezas específicas legislativas a lo largo de este EsIA donde sea relevante.

3 Descripción del Proyecto

3.1 Ubicación del Proyecto

La descripción de la ubicación del Proyecto se muestra en el *Plano 01 “Localización y delimitación del Proyecto”* del *Anexo II “Planos”* y en la *Figura 3-1*.

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

El emplazamiento, definido como la parcela de terreno en la que se ubicarán los nuevos centros de datos WQA, se sitúa en el P.T. Walqa, aproximadamente a 4,5 Km al suroeste del centro de la ciudad de Huesca, si bien abarca una extensión que sobrepasa los límites actuales del parque tecnológico, con uno de los centros de datos situado dentro de los límites del P.T. Walqa y el otro localizado colindante al este del parque (ver *Figura 3-1*).

Al sur del Emplazamiento, al otro lado de la Autovía A-23, se localiza la Plataforma Logístico Industrial de Huesca (PLHUS), en la cual se sitúa el centro de datos existente de ADSS, a unos 700 m al sur del Emplazamiento.

Las infraestructuras hidráulicas exteriores del emplazamiento – las cuales conforman el Proyecto – de mayor extensión son lineales, usadas para la conducción de agua. Estas conducciones conectan con las infraestructuras hidráulicas existentes municipales, por ejemplo, red de abastecimiento y saneamiento del P.T. Walqa y red de abastecimiento de Valdabrá. Detalles adicionales sobre las infraestructuras que conforman el Proyecto y su localización se aportan en el *Apartado 3.4*.

Las infraestructuras hidráulicas de abastecimiento para uso doméstico y saneamiento del Proyecto parten del P.T. Walqa y conectan con las redes existentes dentro del propio parque industrial. En el caso del suministro de agua industrial el trazado de la conducción comienza al norte del desarrollo, cruza la línea de ferrocarril existente y continua por la carretera HU-V-5231 hasta la rotonda de la Escuela Politécnica superior donde conecta con la red municipal existente que tiene su origen en la Planta de Tratamiento del CEI. Desde dicha Planta de Tratamiento una nueva conducción de abastecimiento discurre en paralelo a la red existente de Valdabrá hasta el bombeo existente situado en el entorno del embalse, recorriendo terrenos fundamentalmente agrarios con intercalaciones de arbolados y formaciones herbáceas.

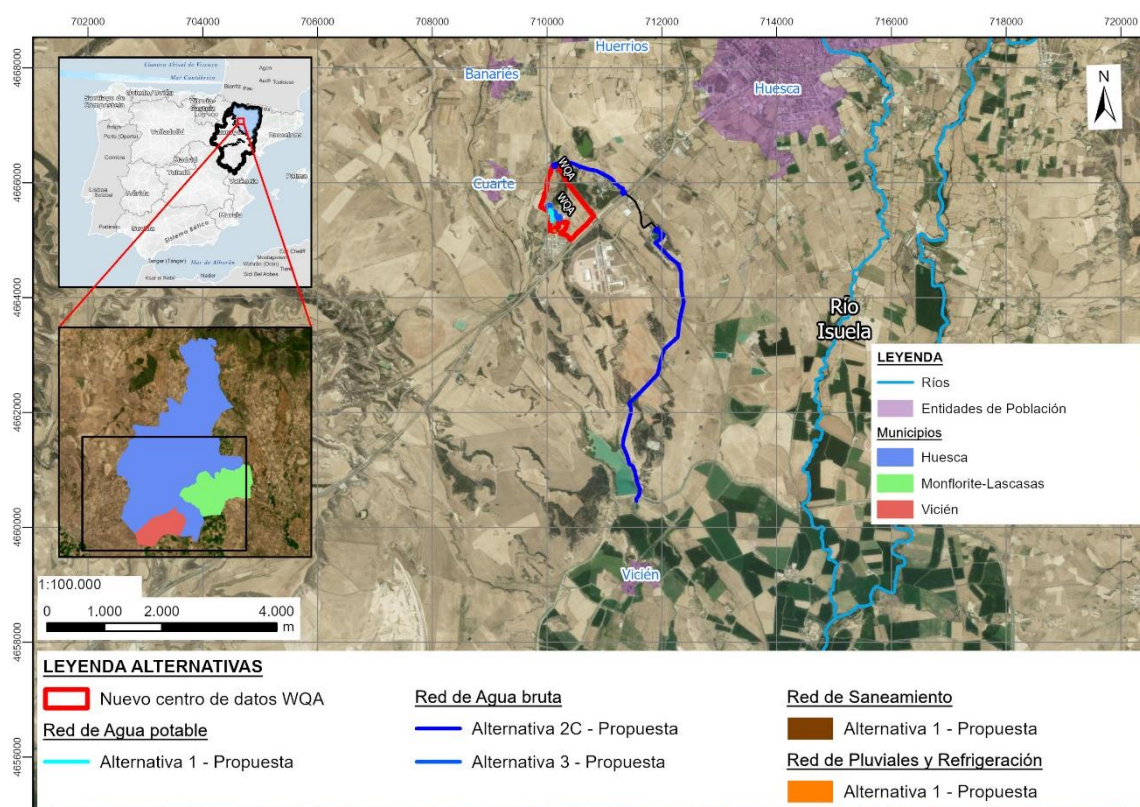
Los límites geográficos de extensión del Proyecto vienen marcados por las coordenadas del Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989 ETRS89 30N (código 25830 del *European Petroleum Survey Group* [EPSG]), mostradas en la *Tabla 3-1* e ilustradas en la *Figura 3-1*.

Tabla 3-1: Coordenadas de extensión geográfica del Proyecto por sistema de referencia ETRS89 30N.

Límite cardinal	Tipo de coordenada	Coordenada
Norte	Y máxima	4.666.373,35
Sur	Y mínima	4.660.550,59
Este	X máxima	712.378,05
Oeste	X mínima	709.821,20

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

Figura 3-1: Ubicación y delimitación geográfica del Proyecto. Fuente: AECOM, con datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN)⁷.



3.2 Infraestructuras hidráulicas municipales

Durante el desarrollo del diseño del Proyecto en coordinación con las partes interesadas en materia de gestión del agua en el ámbito del municipio de Huesca, se han identificado y analizado las infraestructuras hidráulicas municipales disponibles que pudiesen dar servicio a los centros de datos de ADSS previstos en el P.T. Walqa.

Durante este proceso se han considerado tanto las infraestructuras existentes como los proyectos de mejora previstos que podrían proporcionar servicio al nuevo centro de datos. A continuación, se presenta un resumen de estos elementos.

3.2.1 Infraestructuras existentes

El objeto del presente apartado es la identificación de los servicios existentes en el ámbito de proyecto con objeto de:

- Proponer las conexiones necesarias a las redes de servicios existentes para garantizar el correcto funcionamiento de las redes de abastecimiento y saneamiento propuestas.
- Identificar los servicios que pudieran resultar afectados por las obras de construcción de las redes de infraestructuras hidráulicas objeto de proyecto;
- Planteamiento de las reposiciones necesarias en caso de afección (a desarrollar en fase de Proyecto Ejecutivo).

El abastecimiento a Huesca se realiza desde los sistemas Vadiello y Valdabra.

Por otro lado, el P.T. Walqa también dispone de infraestructura para abastecerse.

⁷ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas. Base Topográfica Nacional (BTN). Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#> (último acceso: agosto de 2024).

A continuación, se describirán brevemente los sistemas de Vadiello y Valdabra, así como la infraestructura existente en el P.T Walqa.

3.2.1.1 Abastecimiento a Huesca – Sistema Vadiello

El embalse de Vadiello, en el río Guatzalema, tiene una capacidad de 15,50 hm³ y una aportación media anual de 29,13 hm³. El régimen de explotación del embalse consiste en su llenado durante la época invernal para desembalsar en el periodo comprendido entre junio y septiembre y es el principal sistema de captación de Huesca.

La captación de agua se produce en un azud en el río Guatzalema a la altura del núcleo de Santa Eulalia la Mayor, en el municipio de Loporzano, a unos 1.500 m aguas abajo de las compuertas del pantano de Vadiello.

La captación de agua en este punto se complementa con otra captación directa del río mediante un bombeo ubicado aguas abajo, a la altura del núcleo de la Almunia del Romeral. Este bombeo toma el agua del río Guatzalema mediante derivación de un pequeño azud, provisto de un sistema de dos rejillas y una compuerta manual que regula el agua.

El tramo que se deriva hacia los depósitos de Montearagón discurre hacia el oeste, para descender después hacia el sur y conectar con los dos depósitos de Montearagón, donde el agua recibe tratamiento. De cada uno de los depósitos sale una conducción en dirección a Huesca.

Por su parte el tramo que deriva hacia los depósitos de Loporzano desciende hacia el suroeste para enlazar con la balsa de Loporzano, de unos 90.000 m³, está directamente conectada con los depósitos de Loporzano, formado por dos depósitos de 3.000 m³ cada uno. En estos depósitos se realiza tratamiento del agua. De cada uno de los depósitos sale una conducción en dirección a Huesca. Antes de llegar al depósito de Copa de la ciudad de Huesca existe una arqueta llamada arqueta de la Alfóndiga, donde existe una conexión entre ambas tuberías y mediante un sistema de electroválvulas se regula la entrada de agua a ciudad de Huesca. Desde la arqueta de la Alfóndiga hasta la ciudad de Huesca siguen ambas tuberías, tanto la que procede de Montearagón como la procedente de Loporzano.

3.2.1.2 Abastecimiento a Huesca – Sistema Valdabra/CEI

El sistema consta de: captación, balsa baja, estación de bombeo nº 1, tubería de impulsión, balsas altas, estación de bombeo nº 2, dos potabilizadoras, y tubería de distribución.

La captación es una toma para canal trapezoidal en el Canal del Cinca junto a la Presa de Valdabra. Desde esta arqueta, con una tubería de fundición de diámetro 500 mm se llega a la balsa baja.

La balsa baja Valdabra se encuentra ubicada en el Canal del Cinca junto a la presa de Valdabra y dispone de una capacidad de 18.000 m³. La balsa cuenta con toma y desagüe y se encuentra cerrada perimetralmente con valla metálica de 2 metros de altura con malla galvanizada, postes y vientos.

La estación de bombeo nº 1 Valdabra está situada a cota 389 m, en un edificio de 19,60 x 7,30 m², para alojamiento de tres bombas más una cuarta que no funciona.

La impulsión hasta las balsas altas CEI consiste en una tubería de fundición dúctil DN 400 mm.

Las balsas altas se encuentran ubicadas junto al CEI. La cota de la base es 458 m y la coronación 465 m. Tienen una capacidad de 60.451 m³ y 15.578 m³ respectivamente. Se encuentran cerradas perimetralmente con valla metálica de 2 metros de altura con malla galvanizada, postes y vientos. Las balsas cuentan con toma y desagüe.

La estación de bombeo nº 2 se encuentra aproximadamente en la cota 460 m en un edificio de 12,50 x 7,00 m². Dispone de dos grupos de bombeo uno para impulsión para distribución de abastecimiento y un segundo para impulsión hacia la potabilizadora nº1.

El primer grupo de distribución de abastecimiento está formado por cinco bombas. El segundo grupo de impulsión hacia la potabilizadora 1 está formado por tres bombas todas ellas iguales, en estos momentos de características reales desconocidas.

En la estación de las balsas del CEI, se dispone de dos plantas potabilizadoras.

La impulsión desde las balsas altas hasta la rotonda PLHUS se componía originalmente de dos tuberías de fundición dúctil DN 400, una de ellas, la que data del año 2005, discurría hasta el colector a la entrada de la zona urbana de Huesca.

Con la construcción de la potabilizadora nº 1 de las balsas del CEI se instalaron otras dos, también de función dúctil de DN 400, una para agua potable (el agua pasa por la potabilizadora) y la otra para agua industrial.

Todas ellas llegan hasta la rotonda de Plhus en la que posteriormente se instaló una estación de rectoración.

Por último, existe una impulsión desde la rotonda PLHUS hasta el colector oeste que consiste en una tubería de fundición dúctil DN 400 mm.

3.2.1.3 Abastecimiento al Parque Tecnológico Walqa

De acuerdo a las consultas realizadas en las fases previas del diseño, concretamente las relacionadas con la EUC de Walqa, así como a la información disponible en el *Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca*⁸ (en adelante Proyecto de Conexiones del P.T. Walqa), el P.T. Walqa está conectado a la red de agua potable municipal de Huesca en el *bypass* del Centro Europeo Empresa Innovación (CEEI), a 1.200 m al noreste del P.T. Walqa (ver *Figura 3-2*).

Este *bypass* conecta la red de agua potable de Huesca con el sistema de Valdabra y a su vez conecta a Walqa y PLHUS con el agua potable de Huesca o Valdabra (ver *Figura 3-3*).

Según el Proyecto de Conexiones del P.T. Walqa, el parque tecnológico tiene capacidad de recibir hasta 7,31 l/s de agua potable a través de una tubería de DN 160 mm que discurre por un trazado de 2.531 m.

El abastecimiento de agua potable se distribuye luego internamente, conectando con todas las parcelas del P.T. Walqa.

Asimismo, el P.T. Walqa dispone de una red de saneamiento interna que, tras la ejecución del Proyecto de Conexiones del P.T. Walqa, enlaza con la red de saneamiento municipal. La red de aguas fecales del P.T. Walqa recoge las aguas residuales de todas las parcelas y las conduce hasta la previamente operativa estación depuradora de aguas residuales (EDAR) del polígono, reconvertida en estación de bombeo como parte de la ejecución del Proyecto de Conexiones del P.T. Walqa. Así pues, las aguas fecales recogidas en el polígono son tratadas en la EDAR de Huesca en la actualidad. La impulsión a dicha EDAR se realiza mediante una tubería de DN 110 mm y caudal de 3,4 l/s, que discurre paralela a la tubería de suministro de agua potable. El trazado de la conducción de saneamiento se corresponde con el representado en la *Figura 3 2*.

La red de pluviales del P.T. Walqa es separativa respecto a la red de saneamiento. Recoge las aguas de lluvia de las parcelas, y las conduce hasta una balsa anexa al bombeo de fecales que almacena las aguas pluviales y las aguas subterráneas captadas por las zanjas de drenaje. Esta agua se utiliza para el riego y el llenado de los depósitos de agua contra incendios.

⁸ Estrategias de Ingeniería y Desarrollo S.L. (EID) Consultores (2015). Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca.

Figura 3-2: Conducción del Proyecto de Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca. Fuente: Extraído de *Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca*⁹.

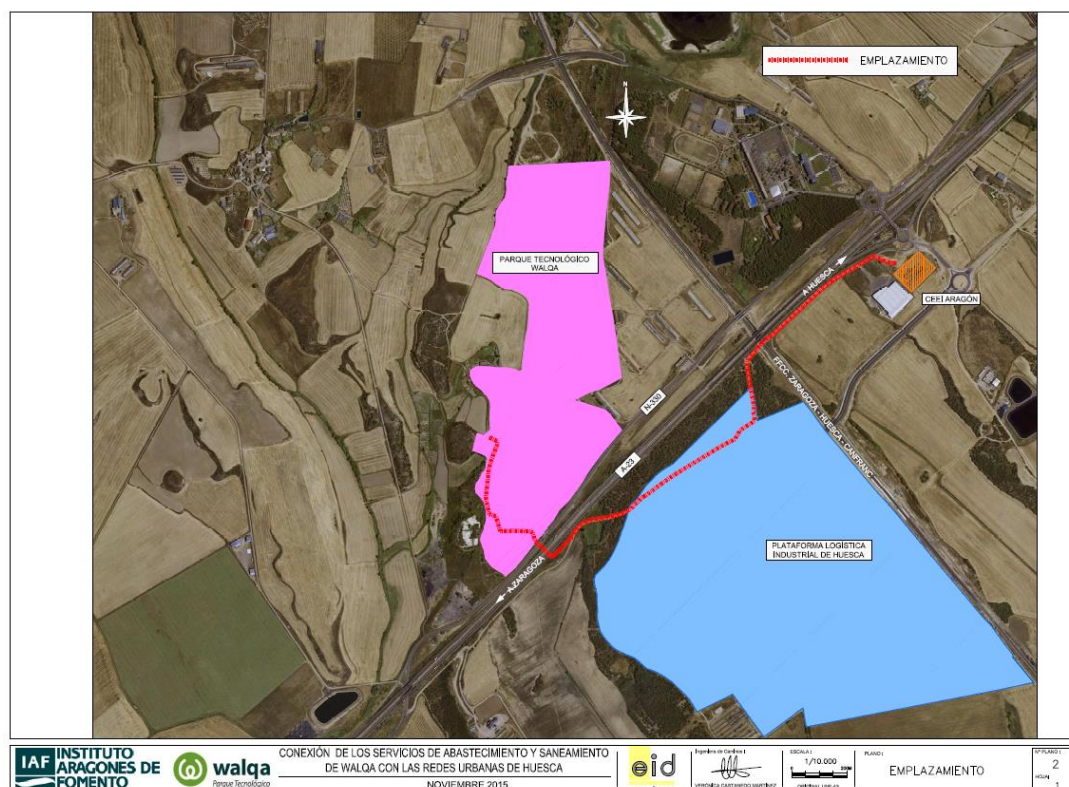
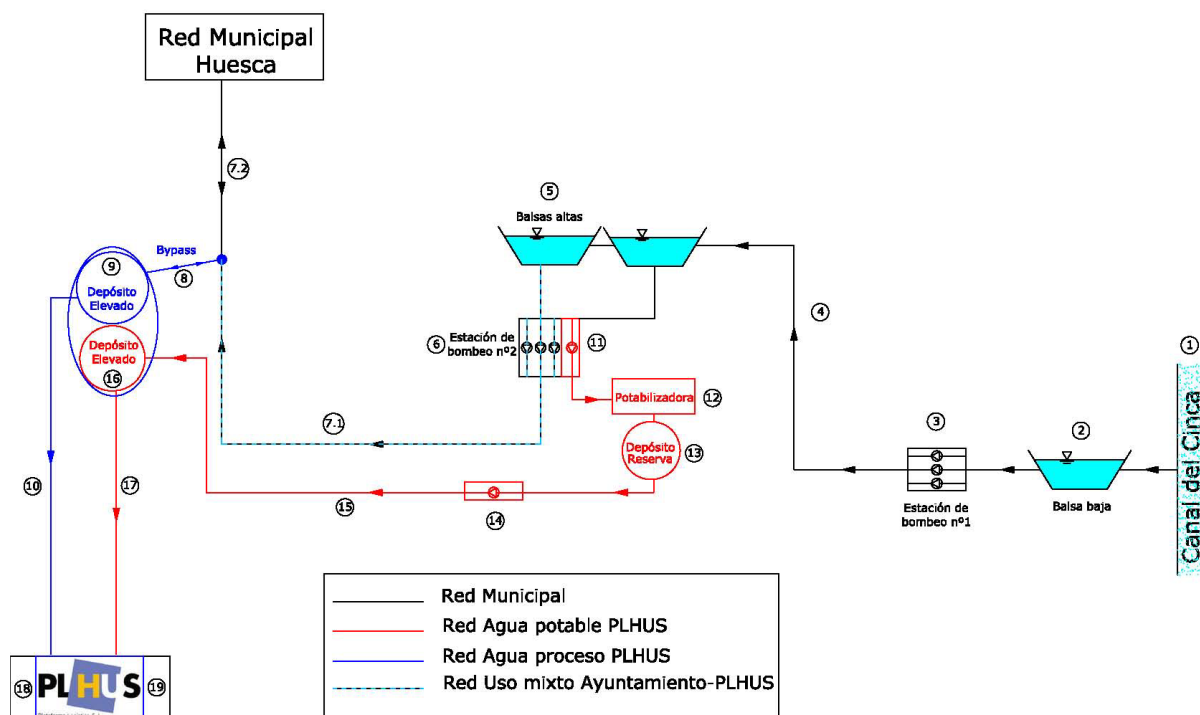


Figura 3-3: Esquema de interconexión del Sistema de Emergencia de Valdabrá, red de abastecimiento del PLHUS, red de abastecimiento del P.T. Walqa y red de abastecimiento municipal de Huesca. Fuente: Extraído del *Informe sobre la integración de PLHUS en la red de abastecimiento municipal*¹⁰.



⁹ Estrategias de Ingeniería y Desarrollo S.L. (EID) Consultores (2015). Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca.

¹⁰ Suelo y Vivienda de Aragón (SyVA) (2010). Informe sobre la integración de PLHUS en la red de abastecimiento municipal.

3.2.2 Infraestructuras municipales proyectadas

Además del suministro municipal existente, se prevé la mejora del suministro de agua potable al municipio de Huesca mediante la ejecución del *Proyecto de abastecimiento de agua a Huesca. Conducción desde el Embalse de Montearagón y nueva ETAP (Huesca)* (en adelante Proyecto de abastecimiento de Montearagón), promovido por Sociedad Mercantil Estatal Aguas de las Cuencas de España, S.A. (ACUAES).

Este proyecto ha sido sometido a EIA Simplificada, cuyo Informe de Impacto Ambiental¹¹ resuelve no someter el proyecto a EIA Ordinaria.

Según el Informe de Impacto Ambiental del Proyecto de abastecimiento de Montearagón, el objetivo consiste en “posibilitar el suministro de agua a la ciudad de Huesca desde el embalse de Montearagón, incluyendo, la conducción y la construcción de una nueva estación de tratamiento de agua potable (ETAP), con capacidad para tratar los nuevos caudales procedentes del embalse de Montearagón y los caudales suministrados por las dos fuentes principales: manantiales de San Julián de Banzo y embalse de Vadiello”, comprendiendo conducciones, estación de tratamiento de agua potable (ETAP) y línea de media tensión.

La Figura 3-4 a continuación ilustra el esquema general de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto de abastecimiento de Montearagón

Figura 3-4: Esquema del Proyecto de abastecimiento de Montearagón. Fuente: Extraído del Informe de Impacto Ambiental¹².



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 WQA que ADSS prevé implementar en el P.T. Walqa 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

¹¹ Resolución de 11 de enero de 2024, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto «Construcción de abastecimiento de agua a Huesca. Conducción desde el embalse de Montearagón y nueva ETAP». Boletín Oficial del Estado núm. 20, de 23 de enero de 2024, páginas 8939 a 8949.

¹² Resolución de 11 de enero de 2024, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto «Construcción de abastecimiento de agua a Huesca. Conducción desde el embalse de Montearagón y nueva ETAP». Boletín Oficial del Estado núm. 20, de 23 de enero de 2024, páginas 8939 a 8949.

que se prepara este EslA (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”*).

A partir del análisis de infraestructuras hidráulicas disponibles (ver *Apartado 3.2*) y de las consultas con las partes interesadas en materia de gestión del agua (ver *Capítulo 4*), se ha configurado las infraestructuras hidráulicas necesarias para el funcionamiento de los centros de datos WQA previstos por ADSS en el P.T. Walqa.

El esquema hidráulico general incluye tres flujos:

1. Abastecimiento de agua potable para uso doméstico en los centros de datos y su vertido como aguas sanitarias;
2. Suministro de agua industrial de proceso y vertido tras su uso;
3. Recogida y alivio de aguas pluviales de escorrentía.

A partir de dicho esquema hidráulico, los estudios de diseño realizados y las alternativas consideradas (ver descripción de alternativas estudiadas en el *Capítulo 4*), el diseño final del 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 refrigeración.

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.

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 Anexo II “Planos”.

3.3.1.1 Suministro de agua potable

El suministro de agua potable estará destinado a cubrir las necesidades para uso doméstico y para el sistema contra incendios del nuevo centro de datos

La solución adoptada consiste en la utilización de las infraestructuras municipales existentes de suministro de agua potable, conectando directamente con la red de abastecimiento existente del P.T. Walqa (ver detalles de la red del P.T. Walqa en *Apartado 3.2*).

Según el *Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca*¹³, las infraestructuras de abastecimiento del P.T. Walqa se actualizaron mediante su conexión a la red municipal de Huesca, pasando de tener una capacidad inicial de suministro para unos 3,11 l/s a 7,31 l/s.

Esta mejora se hizo con la previsión de una demanda de consumo futura prevista para 2.000 trabajadores, con una demanda estimada de 50,1 m³/día, en contraposición de los consumos presentes a fecha de redacción del proyecto de 850 trabajadores, cuyo consumo se situaba en 21,3 m³/día.

Sin embargo, de las consultas realizadas con la sociedad Parque Tecnológico Walqa, S.A. se informa que desde la ejecución del Proyecto de Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca no se han cumplido las estimaciones de crecimiento de empresas situadas en el parque industrial, ni de trabajadores, estimándose una capacidad de suministro disponible de 4,2 l/s, lo cual se considera técnicamente suficiente para el suministro de agua potable de los nuevos centros de datos WQA.

Respecto a la red de abastecimiento a las parcelas, según el *Anejo nº7 Abastecimiento del proyecto “Proyecto de Urbanización Parque Tecnológico Walqa. Fase III y IV. Huesca”*¹⁴, el consumo establecido para las Fases 3, 4, 5 y 6 del P.T. Walqa, que son las que ocupa principalmente el Emplazamiento, asciende a 1.043,8 m³/día, por lo que no se esperan problemas de capacidad de la red.

¹³ Estrategias de Ingeniería y Desarrollo S.L. (EID) Consultores (2015). Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca.

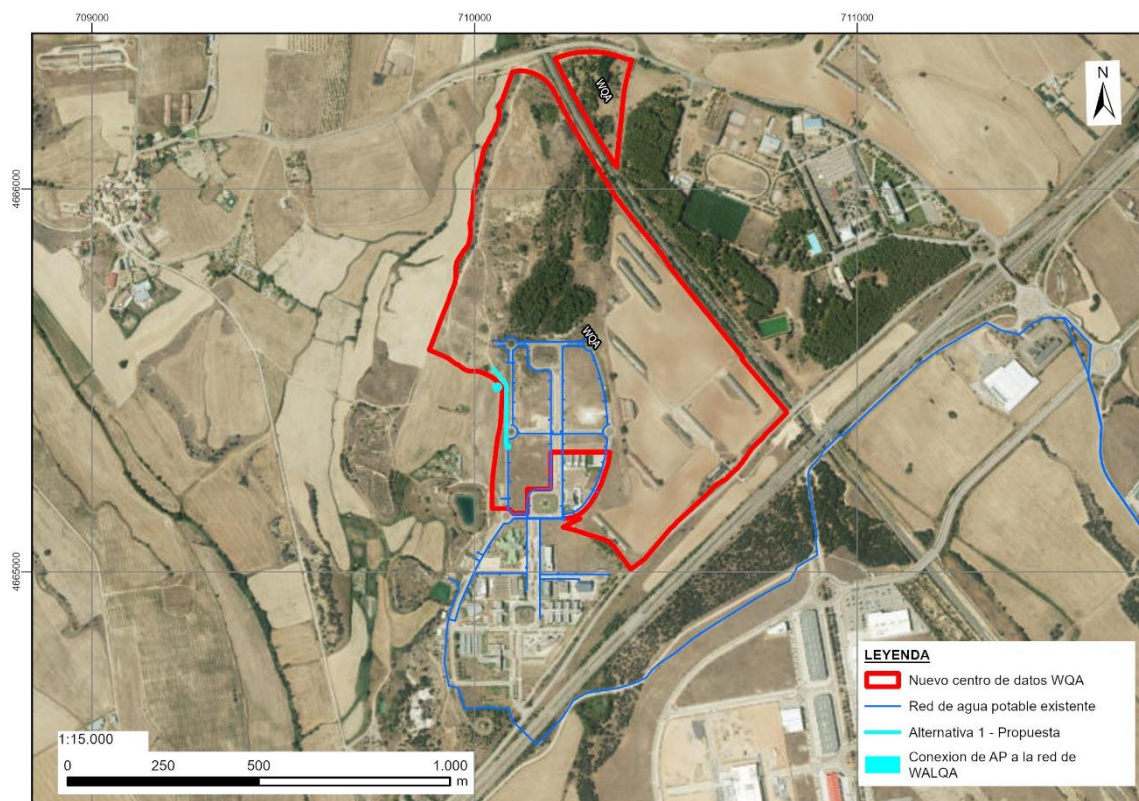
¹⁴ ROM VIII Ingeniería, S.L. (2006). Anejo nº7 Abastecimiento del proyecto “Proyecto de Urbanización Parque Tecnológico Walqa. Fase III y IV. Huesca

El punto de conexión propuesto consiste en interceptar una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de 90 mm que fluye con una presión de 10 atm, la cual se considera técnicamente suficiente para el suministro de agua potable para los nuevos centros de datos WQA.

La acometida se realizará a través de los hidrantes existentes en el polígono de DN 40 mm.

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”* del Anejo II “Planos”.

Figura 3-5: Propuesta para el abastecimiento de agua potable. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024



3.3.1.2 Suministro de agua de proceso

El suministro de agua industrial se destinaría a satisfacer la demanda necesaria para la refrigeración de equipos.

La solución adoptada consiste en la utilización de varias fuentes de suministro simultáneamente, de forma que se configure un sistema flexible capaz de garantizar el suministro. Si alguna de las fuentes conectadas sufriese escasez o cualquier otro incidente que restrinja su uso, se dispondría de fuentes alternativas que mantengan el suministro.

Por lo tanto, el sistema de suministro de agua industrial propuesto incluye:

- Suministro municipal desde la infraestructura de abastecimiento de Valdabrá
- Nuevos pozos de agua subterránea.

Cada uno de estos subsistemas de suministro de agua bruta se describen individualmente a continuación. La representación geográfica de las instalaciones que forman parte de la propuesta de suministro de agua industrial del Proyecto se ilustra en el *Plano 2.3 “Descripción del Proyecto: Propuesta de Suministro de Agua Industrial”* del Anejo II “Planos”.

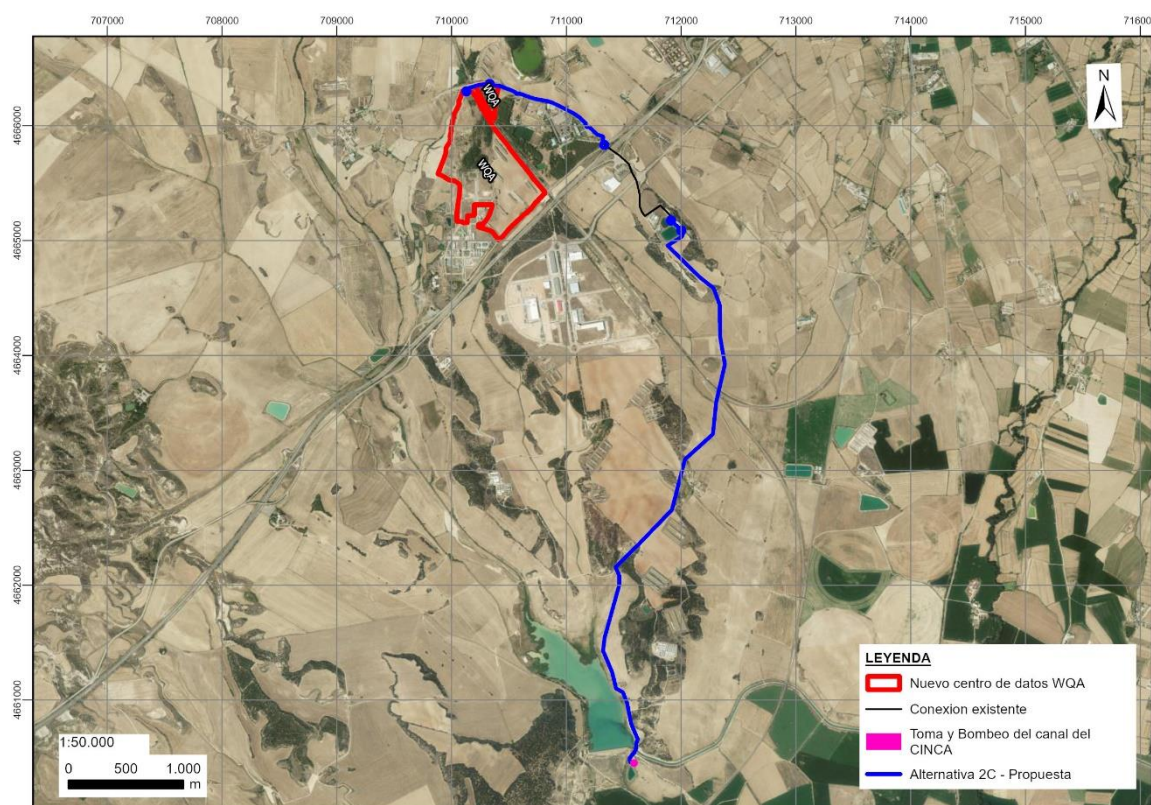
3.3.1.2.1 Suministro municipal de desde la infraestructura de abastecimiento de Valdabrá

Para que esta fuente de suministro industrial sea viable, se contempla mejorar la infraestructura del abastecimiento de Valdabrá y prolongar la red de abastecimiento existente hasta los centros de datos:

Las mejoras de la infraestructura de abastecimiento de Valdabrá se resumen en:

- Ampliación de la estación de bombeo de agua bruta en el embalse de Valdabrá.
- Nueva tubería de impulsión de agua bruta de 400 mm de diámetro y 9 km de longitud desde el embalse de Valdabrá hasta las balsas existentes del CEI.
- Ampliación de la ETAP existente en las inmediaciones de las balsas del CEI de 185 l/s de capacidad de tratamiento hasta alcanzar un total de 285 l/s de capacidad de tratamiento. Será necesario incluir un grupo electrógeno en el bombeo y un cuadro de conmutación.
- Nueva tubería de 400 mm y 1,4 km de longitud para prolongar la red de abastecimiento hasta el Centro de Datos desde la glorieta de CEI, próxima a la Autovía A-32.

Figura 3-6: Propuesta para el abastecimiento de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024



3.3.1.2.2 Pozos de agua subterránea.

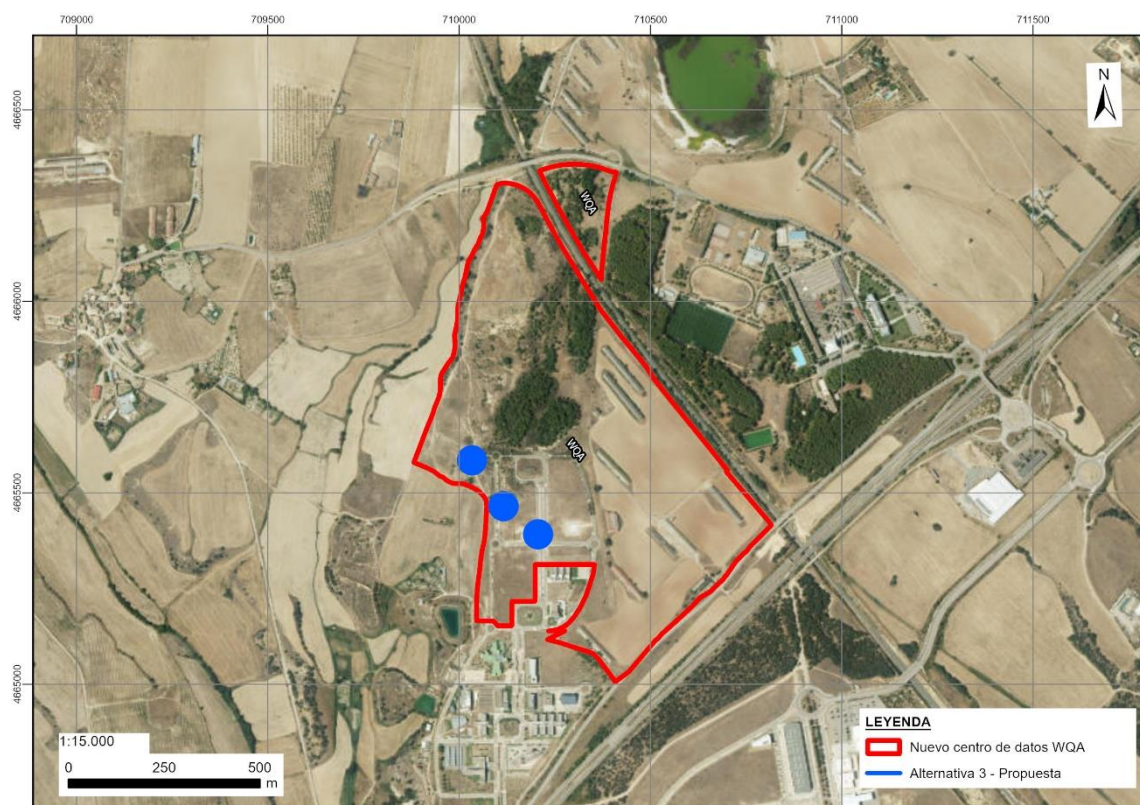
Esta fuente de suministro industrial incluye la creación de tres pozos de extracción de agua subterránea dentro del Emplazamiento donde se ubicarán los nuevos centros de datos WQA.

Según los análisis hidrogeológicos llevados a cabo durante el desarrollo del diseño del Proyecto, se estima que el Emplazamiento presenta condiciones técnicas favorables para la obtención de agua subterránea al disponer de un suelo permeable y un nivel freático de profundidad accesible.

Sin embargo, en la actualidad se encuentra pendiente de realizar el estudio hidrogeológico para confirmar la disponibilidad de agua suficiente y las propuestas técnicas para la implementación de los pozos de agua capaces de satisfacer las demandas hídricas requeridas.

Con base a los análisis hidrogeológicos previos al diseño del Proyecto, se propone la ejecución de dos sondeos (1 de servicio + 1 de reserva) dentro del Emplazamiento para obtener un caudal estimado de 7-14 l/s. Los relevamientos y la instalación final de los pozos deben ser aprobados por la CHE.

Figura 3-7: Propuesta para el abastecimiento complementario de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024



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.

A partir del análisis de infraestructuras hidráulicas disponibles y de las consultas con las partes interesadas en materia de gestión del agua, se propone verter por un lado las aguas residuales domésticas a la red municipal y, por otro, descargar conjuntamente las aguas de proceso y pluviales.

3.3.2.1 Red de aguas residuales domésticas

Para el vertido de aguas sanitarias residuales de los centros de datos de ADSS propuestos en el P.T. Walqa se propone utilizar la red de aguas residuales existente en el parque industrial.

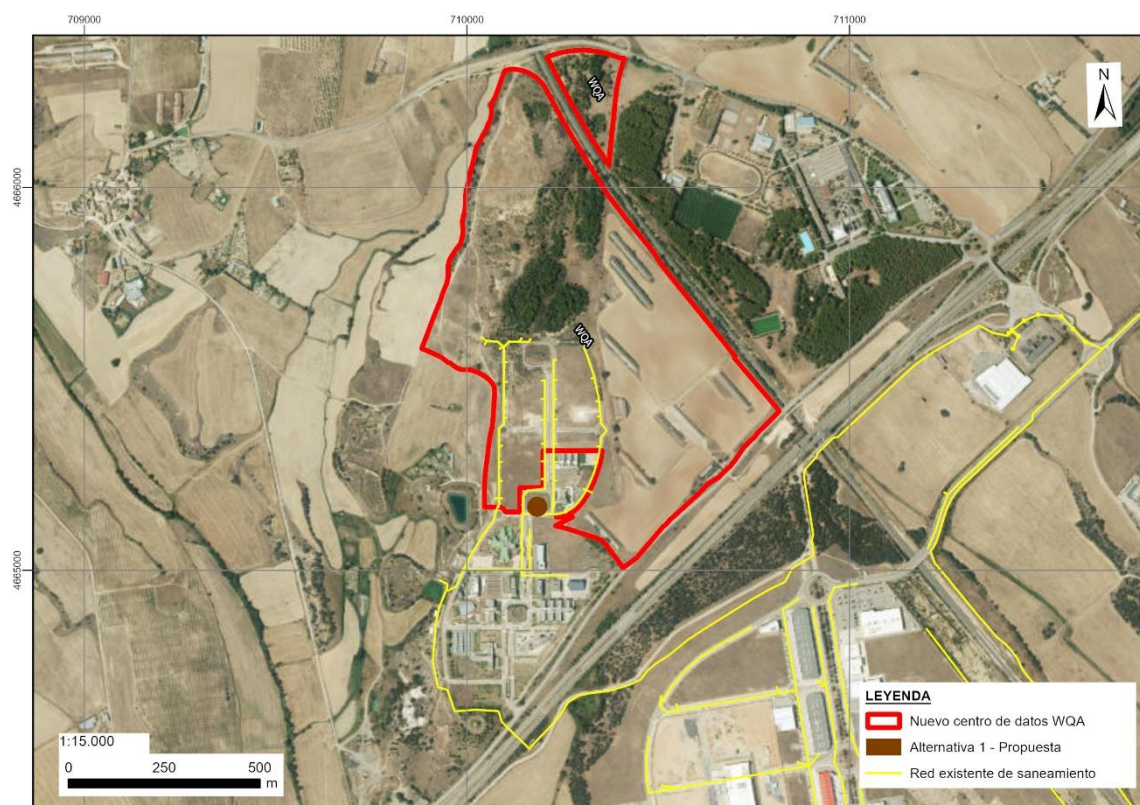
Para determinar las capacidades de la red existente en comparación con las estimaciones de vertido de aguas sanitarias de los nuevos centros de datos WQA, se ha analizado las características de la red de saneamiento del Walqa en el *Anejo nº6 Saneamiento del Proyecto: PROYECTO DE URBANIZACIÓN PARQUE TECNOLÓGICO WALQA. FASE III Y IV. HUESCA* ¹⁵.

De los análisis previos durante el diseño del Proyecto se ha concluido que existiría capacidad suficiente en la red para absorber las demandas de vertido sanitario de los nuevos centros de datos.

El punto de conexión del Emplazamiento en el que se ubicarán los nuevos centros de datos con la red de saneamiento existente se localizaría al sur del Emplazamiento (ver *Plano 2.4 "Descripción del Proyecto: Propuesta de Vertido de Aguas Residuales sanitarias"* del *Anejo II "Planos"*).

¹⁵ Estrategias de Ingeniería y Desarrollo S.L. (EID) Consultores (2015). Proyecto: Conexiones de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Walqa con las Redes Urbanas de Huesca.

Figura 3-8: Propuesta para la conexión con la red de aguas residuales sanitarias del PT Walqa. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024



3.3.2.2 Red de aguas pluviales y residuales de proceso

Para el vertido de aguas pluviales y de refrigeración industrial de los centros de datos de ADSS propuestos en el P.T. Walqa se propone utilizar la red de aguas pluviales en el parque industrial.

La solución propuesta consiste en conectar la descarga del agua de proceso y escorrentía del emplazamiento a la red de aguas pluviales del P.T. Walqa, que conecta con una balsa de riego para reutilizar el agua en el propio PT Walqa para riego de zonas verdes y como agua de extinción de incendios. La red de aguas pluviales existente discurre por el límite sur del emplazamiento con una tubería de 800 mm de diámetro, a la cual se realizaría la conexión.

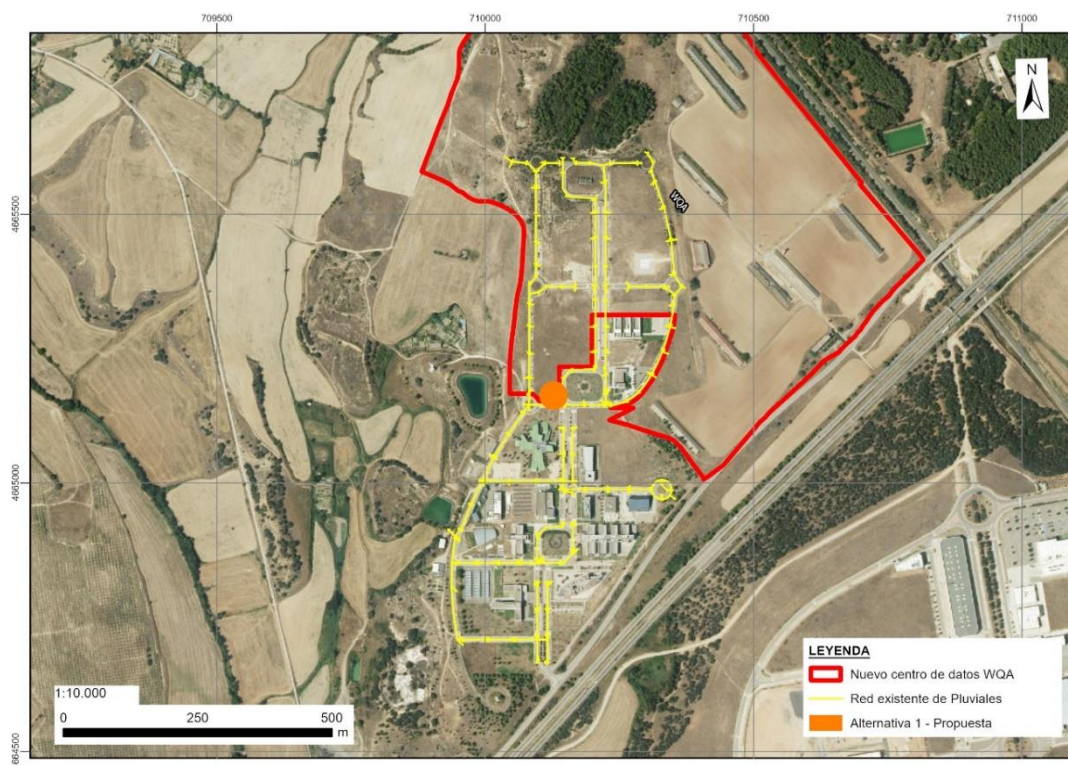
Para ello sería necesario la implementación de una nueva tubería que conecte la red de pluviales existente.

Los análisis técnicos de capacidad de la infraestructura de alivio de pluviales del Walqa llevados a cabo durante las fases iniciales del diseño del Proyecto indican que existe capacidad suficiente para absorber el caudal adicional generado de la escorrentía pluvial en el emplazamiento y de las aguas de proceso de los nuevos centros de datos.

Esta solución conllevaría un control de la calidad de las aguas de retorno de proceso, para evitar superaciones de los parámetros máximos permitidos, especialmente en término de salinidad, concretamente el *Texto Refundido del Reglamento de Vertidos de Aguas Residuales a Redes Municipales de Alcantarillado* del INAGA¹⁶. Debe ser aprobada además por la EUC de Walqa.

¹⁶ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) (2018). Texto Refundido del Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/decretos-y-ordenes-en-materia-de-agua> (último acceso: agosto de 2024)

Figura 3-9: Propuesta para la conexión con la red de aguas pluviales del PT Walqa. Fuente: AECOM, Proyecto Básico, 2024



3.3.3 Instalaciones asociadas

3.3.3.1 Red de suministro eléctrico

El nuevo equipamiento se alimentará de las instalaciones eléctricas existentes.

Se ha previsto una alimentación eléctrica para un equipo de bombeo de agua industrial de 37 kW y una bomba de saneamiento de 8 kW.

La potencia eléctrica total a incrementar por los nuevos equipos, considerando un 10% para equipos auxiliares y una reserva del 20%, será de: $(37 \text{ kW} + 8 \text{ kW}) * 1.1 * 1.2 = 59 \text{ kW}$.

En caso de no tener suficiente capacidad para poder alimentar los nuevos equipos, se solicitará una nueva acometida eléctrica a la compañía suministradora ENDESA.

3.3.3.2 Sistema de comunicaciones

El Sistema de Comunicaciones de los nuevos equipos, se conectará a la red de fibra existente. En el caso de no existir o no tener la suficiente capacidad se solicitará nueva acometida a la compañía suministradora.

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

3.3.4 Descripción de zanjas y pozos

Con base en la información disponible en el área en estudio, y en función de las unidades geológicas por las que transcurren los trazados propuestos, se propone taludes verticales con las paredes entibadas. Esto se considera del lado de la seguridad ya que el coste de la entibación es superior al de una excavación ataluzada.

Una vez se dispongan de datos geotécnicos se realizará un cálculo de estabilidad de taludes para determinar que tramos no urbanos pueden excavarse en zanja convencional.

Por lo que respecta a los materiales de relleno, difieren en función de la conducción, habiendo considerado los siguientes:

Conducciones en presión:

Material..... Polietileno PE-100
Cama de apoyo..... Arena con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120°
Relleno en tubo..... Zahorra natural lavada procedente de préstamos
Relleno superior Material de excavación con tamaño menor 150 mm

Conducciones por gravedad:

Colectores pequeño diámetro aguas negras

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

Colectores de gran diámetro agua pluvial

Material..... PVC de pared estructurada
Cama de apoyo..... Arena con un espesor de 10 cm bajo rasante y ángulo de apoyo 120°
Relleno en tubo..... Zahorra natural lavada procedente de préstamos
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.

Las zonas de hinca son las siguientes:

Autovía A-23 Perforación horizontal dirigida Ø315 mm
Ferrocarril Perforación horizontal dirigida Ø800 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 en gravedad 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.

3.3.5 Volúmenes de excavación estimados

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

Tabla 3-2. Estimación del volumen de excavación requerido.

CONDUCCIÓN	LONGITUD (m)	SECCIÓN (m²)	VOL. EXCAVACIÓN (m³)
Agua potable	1.440	2,8	4.032
Agua potable	5.500	2,8	15.400
Agua bruta	50	2,8	140
Aguas residuales	485	12	5.820
Aguas pluviales	1	83	83
Cimentación estaciones de bombeo y pozos	80	12,5	1.000
Pozos ataque y salida Hinca bajo infraestructuras existentes	1.440	2,8	4.032
Total			26.475

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

La gestión del material excavado no se definirá de manera definitiva hasta obtener los resultados del estudio geotécnico, el cual determinará si dicho material es apto para su reutilización como material de relleno o si deberá gestionarse como residuo en un vertedero autorizado. No obstante, se ha realizado una estimación preliminar de los volúmenes de tierra que podrían requerir disposición en vertedero, calculando un total aproximado 6.561m³.

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

3.4 Planificación de la ejecución del Proyecto

Según la planificación ilustrada en la *Figura 3-10*, para la ejecución de los trabajos constructivos que permitirán la implementación del Proyecto se estima un plazo de ejecución de 22 meses, comenzando en enero del 2025 y con la finalización prevista para septiembre de 2027

La construcción de las infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto (descritas en el *Apartado 3.4*) comenzaría en enero de 2025, siendo la actividad más duradera la construcción de la toma del Canal del Cinca, con una duración estimada de 20 meses. El resto de las actividades constructivas de las infraestructuras del Proyecto se estiman que podrían estar ejecutadas alrededor de febrero de 2026.

Las actividades constructivas planificadas se describen en mayor detalle en el *Apartado 3.6*.

Figura 3-10: Planificación preliminar de la ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024, al nivel de detalle que el Proyecto Básico permite.

HITOS	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Estimación total																									
Actividades Generales: -Aprobación del Plan de Seguridad y Apertura del Lugar de Trabajo. -Gestión de permisos (Consejo, EUC Walqa, CHE, Comunidad de Regantes, DGA Carreteras).																									
Infraestructura de suministro de agua: -Instalación de tuberías y equipos hidráulicos. -Excavación de zanjas y reposición de pavimento																									
Infraestructura de suministro de agua – Alternativa canal Cinca: -Instalación de tuberías y cobertura con material arenoso. -Excavación de zanjas y reposición del pavimento.																									
Infraestructura de descarga de aguas residuales: -Excavación de zanjas y colocación de tuberías. -Instalación de equipos hidráulicos.																									
Infraestructura de descarga de aguas pluviales e industriales: -Excavación y preparación del área de trabajo. -Instalación de tuberías y equipos hidráulicos.																									
Estación/es de bombeo: -Excavación para la cimentación, muros y losas de hormigón. -Instalación de equipos hidráulicos.																									
Actividades finales: -Conexión de agua al Datacenter. -Pruebas finales y puesta en servicio.																									

El cronograma estimado para los trabajos de construcción es de 12 meses y para la conexión con el Canal del Cinca - 24 meses.

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

Para la fase previa a la ejecución de las obras es necesario, en primer lugar, obtener la información relevante para el diseño de la línea subterránea. En este caso, entre otras, se ha 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, electricidad y agua 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.

Por otro lado, para poder realizar el diseño, es necesario disponer de la sección tipo del proyecto, es decir, las características de la zanja donde se ubicará la instalación. Ésta se proyecta atendiendo a los criterios de diseño específicos indicados por el equipo eléctrico.

En base a la información anterior, atendiendo las características del terreno y el medio natural donde se ubicarán las instalaciones, las distintas restricciones impuestas por la normativa de aplicación y servicios e infraestructuras existentes, se procede con la proyección del trazado de la línea con el fin de obtener un trazado final, que 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.
2. **Conducción de saneamiento en zanja:** Instalación de tuberías para el sistema de saneamiento utilizando técnicas de zanjas.

3. **Ejecución de arquetas con elementos prefabricados:** Montaje de arquetas utilizando elementos prefabricados para facilitar el acceso y mantenimiento de las tuberías.
4. **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.
5. **Hinca de tubería para cruce de infraestructuras:** Instalación de tuberías mediante técnicas de hinca para cruzar infraestructuras existentes sin causar daños.
6. **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 en zanja

El desarrollo de la conducción de abastecimiento de agua potable en zanja 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 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 autopulsado 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**, empleando la siguiente maquinaria:

- 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, interviniendo 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 al **hormigonado del macizo** de contraresto, interviniendo la siguiente maquinaria:

- 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**, interviniendo la siguiente maquinaria:

- 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 hinca.

- 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 Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

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, 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.

Tabla 3-3. Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas.

Recurso natural	Uso estimado	Cantidad estimada	Unidades	Comentario
Madera	Encofrados, soportes temporales para instalaciones e hincas	174	kg	Uso en encofrados y soporte para las estructuras de hormigón y en estaciones de bombeo.
Plásticos	Tuberías PEAD, empaques, selladores y recubrimientos	197.491	kg	Tuberías PEAD de 400 mm y DN100, envases plásticos y recubrimientos.
Metales	Abrazaderas, tornillería, estructuras de soporte	1.188	kg	Fijaciones y accesorios metálicos para las tuberías de fundición dúctil DN400 y estaciones de bombeo.
Químicos	Aditivos, selladores, lubricantes	150	L	Para juntas, impermeabilización y lubricantes en las tuberías y estaciones de bombeo.
Hidrocarburos	Combustible para maquinaria pesada (excavadoras, grúas, etc.)	2.579	L	Uso de maquinaria pesada para la excavación y montaje a 2 m de profundidad.
Hormigón	Bases, estaciones de bombeo, hincas	158	m³	Uso en estructuras de hormigón armado, especialmente para estaciones de bombeo y las hincas.
Agua	Para mezclas de hormigón, limpieza, pruebas hidráulicas	32	m³	Agua utilizada para la mezcla de hormigón, limpieza de tuberías y pruebas hidráulicas.
Materiales pétreos	Relleno de zanjas, camas para tuberías	6.478	m³	Material granular para relleno y protección de tuberías enterradas a 2 m de profundidad.

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

Para el material de relleno se emplearán la planta de hormigón, reciclaje y trituración ANDORRA, S.L., ubicada en Gurrea de Gállego (Huesca), a 25,4 km de distancia a la zona de obras.

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.

Tabla 3-4. Estimación y tipo de residuos generados.

Codificación (LER)	Tipo de residuo	Descripción	Unidades	Cálculo estimado de residuos
13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos				
130205*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Aceites de mantenimiento de maquinaria pesada y equipos de bombeo	l	64
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría				
150101	Envases de papel y cartón	Embalajes de papel y cartón para componentes y materiales auxiliares	kg	16
150102	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	39

Codificación (LER)	Tipo de residuo	Descripción	Unidades	Cálculo estimado de residuos
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.	Materiales de limpieza de aceites en maquinaria.	kg	5
17 Residuos de construcción y demolición				
170101	Hormigón	Restos de hormigón de las labores de ejecución de la zanja	kg	1.973
170203	Plástico	Restos de corte de tuberías PEAD de 400 mm y DN100	kg	39
170405	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas. Restos de corte y sobrantes de tuberías de fundición dúctil.	kg	119
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). Depende del volumen de excavación a 2 m de profundidad en todas las tuberías	m³	6.561

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

Una vez concluyan las diferentes fases durante la realización de las obras, se restaurará la zona para adecuarla a las pertinentes condiciones de limpieza, retirando los materiales sobrantes de la obra. Otros objetos y materiales como cajas, embalajes, desechos serán recopilados y desechados adecuadamente.

En cuanto a las tierras procedentes de la excavación de cimentación, puesto que suponen un mínimo volumen, se extenderán en la proximidad del apoyo, adaptándolas al máximo al terreno. También, se rellenarán hoyos y otros baches provocados por el desmonte de apoyos con el material sobrante.

El hormigón desechado el cual no cumpla con las normas de calidad será eliminado en lugares aptos para el vaciado de escombros, no impactantes al entorno, o vertedero, o bien será extendido en los caminos para mejorar su firme, siempre y cuando conste de un previo tratamiento superficial o se acuerde así con la propiedad, y 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 vertedero o hacer el cambio de aceite de la maquinaria en taller.

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, así como la justificación para cada alternativa seleccionada.

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 Parque Tecnológico de Walqa, de la infraestructura hidráulica existente y de los estudios realizados en fases previas para la mejora de la infraestructura municipal.

Durante la fase anterior de diseño se han llevado a cabo negociaciones y reuniones con las partes interesadas para identificar posibles fuentes de agua, la infraestructura hídrica necesaria, los requisitos locales, los procesos de aprobación o permisos requeridos y los riesgos asociados. Las respuestas preliminares de los diferentes actores involucrados se han tenido en cuenta en las soluciones adoptadas. Tanto en esta fase como en las venideras, se confirmarán las respuestas finales que confirmen la viabilidad de las soluciones adoptadas, los caudales disponibles y las condiciones de suministro de cada ente, cerrando así las soluciones adoptadas.

Los entes y administraciones con las que se han mantenido comunicaciones son:

- Ayuntamiento de Huesca;
- Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE);
- Entidad Urbanística de Conservación (EUC) del Parque Tecnológico de Walqa;
- Comunidad de Regantes de Riegos del Alto Aragón;
- Suelo y Vivienda de Aragón (SyVA).

En la *Tabla 4-1* a continuación, se resumen las principales reuniones mantenidas en el proceso de identificación y análisis de alternativas para el Proyecto por ADSS como promotor y AECOM como consultora de ingeniería hidráulica con los entes listados en el párrafo anterior. 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 4-1: Resumen de las reuniones mantenidas con las partes interesadas en materia de gestión de aguas para el estudio de alternativas viables del Proyecto.

Fecha reunión	Partes involucradas	Objeto de la reunión
03/04/2024	CHE, SyVA, Plataforma Logística de Aragón, ADSS y AECOM	Presentar 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
03/04/2024	Ayuntamiento de Huesca, Plataforma Logística de Aragón, ADSS y AECOM	Suministro de agua y vertido aguas residuales de los Desarrollos Industriales situados en Huesca, en los polígonos de PLHUS y Walqa
09/05/2024	Ayuntamiento de Huesca y AECOM	Obtener información sobre las soluciones de abastecimiento y saneamiento necesarias para la operación del nuevo emplazamiento industrial situado en el Parque Tecnológico Walqa.
14/05/2024	Parque Tecnológico Walqa, S.A. y AECOM	Información redes existentes en Parque Walqa para suministro nuevo emplazamiento industrial

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; y
 - 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, resultando en un total de 17 alternativas valoradas, de acuerdo con el siguiente esquema:

- **Alternativas de actuación (AA):**
 - 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 P.T. Walqa”.
- **Alternativas de suministro de agua potable (ASP):**
 - Alternativa 1 (ASP1). “Conexión con el suministro principal del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”.
 - Alternativa 2 (ASP2). “Toma de agua de PLHUS y construcción de una nueva tubería”.
 - Alternativa 3 (ASP3). “Conexión al punto de suministro potable del P.T. Walqa en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”.
- **Alternativas de suministro de agua industrial de proceso (ASI):**
 - Alternativa 1 (ASI1). “Conexión a la tubería de entrada del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”.
 - Alternativa 2 (ASI2). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca”.
 - Alternativa 2 (ASI2a). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería con cruce de A-23 por hincas”.
 - Alternativa 2 (ASI2b). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería con cruce de A-23 bajo puente existente”.
 - Alternativa 2 (ASI2c). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería siguiendo el trazado de la existente para Huesca”.
 - Alternativa 3 (ASI3). “Creación de pozos de agua subterránea”.
 - Alternativa 4 (ASI4). “Plataforma flotante en Embalse de Valdabrá y construcción de una nueva tubería”.
- **Alternativa de vertido de aguas residuales (AVR)**
 - Alternativa 1 (AVR1). “Conexión con la red de saneamiento del P.T. Walqa”.
 - Alternativa 2 (AVR2). “Construcción de nueva fosa séptica”.
 - Alternativa 3 (AVR3). “Conexión con la red de saneamiento de PLHUS y construcción de una nueva tubería”.
- **Alternativa de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)**
 - Alternativa 1 (AVP+R1). “Descarga a la red de pluviales del P.T. Walqa”.
 - Alternativa 2 (AVP+R2). “Descarga a cauce más próximo (Arroyo Chapazal)”.
 - Alternativa 3 (AVP+R3). “Construcción de balsa de evaporación e infiltración”.

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 “Identificación, Caracterización y Valoración de Impactos”* 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, también conocida como de “no realización del Proyecto” representa la opción de no ejecutar el Proyecto. Esta alternativa 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 los *Capítulos 7, 8 y 9* del presente EslA.

Entre los inconvenientes identificados en el escenario de selección de esta Alternativa 0 se destaca la pérdida de la oportunidad de implementar los centros de datos las instalaciones previstas para Huesca, en concreto los nuevos centros de datos WQA, 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, del suministro de agua de refrigeración para mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento, y del vertido de las aguas residuales y pluviales generadas.

Expansión ZAZ ha sido declarada 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 *Apartado 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 P.T. Walqa, que podrían tener o no afección sobre las masas de agua, el balance hídrico y otros aspectos ambientales.

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

La Alternativa 1 o de “Realización del Proyecto: desarrollo de infraestructuras hidráulicas para los centros de datos de ADSS en el P.T. Walqa” 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 (WQA) en Huesca 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 1 facilita la implementación de las infraestructuras digitales de Expansión ZAZ previstas para Huesca. 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 1 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 8*, 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 espacios protegidos. 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 Ebro¹⁷ (PHE).

¹⁷ Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (2023). Plan Hidrológico del Ebro tercer ciclo (2022-2027).

- **Evolución del entorno:** La evolución del entorno potencialmente afectado por la Alternativa 1 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 potencialmente afectadas, de acuerdo con sus regímenes de gestión y figuras de protección correspondientes.
- **Consenso con las autoridades:** La definición del Proyecto ha sido consensuada con las autoridades en materia de aguas (CHE y el Ayuntamiento de Huesca). 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.

4.2.1 Alternativas de suministro de agua potable (ASP)

Las alternativas de suministro para satisfacer las demandas de agua de los nuevos centros de datos WQA para uso potable (ver detalles y datos de caudales y demandas en *Apartado 3.4.2*) se centran en la opción de utilizar fuentes existentes.

En el *Apartado 3.4.1* de este EsIA se describen las infraestructuras existentes tenidas en cuenta durante el desarrollo de alternativas de suministro de agua potable.

4.2.1.1 Alternativa 1 (ASP1). “Conexión con el suministro principal del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”

La alternativa de suministro potable ASP1 contempla la conexión a la red de agua potable de P.T. Walqa.

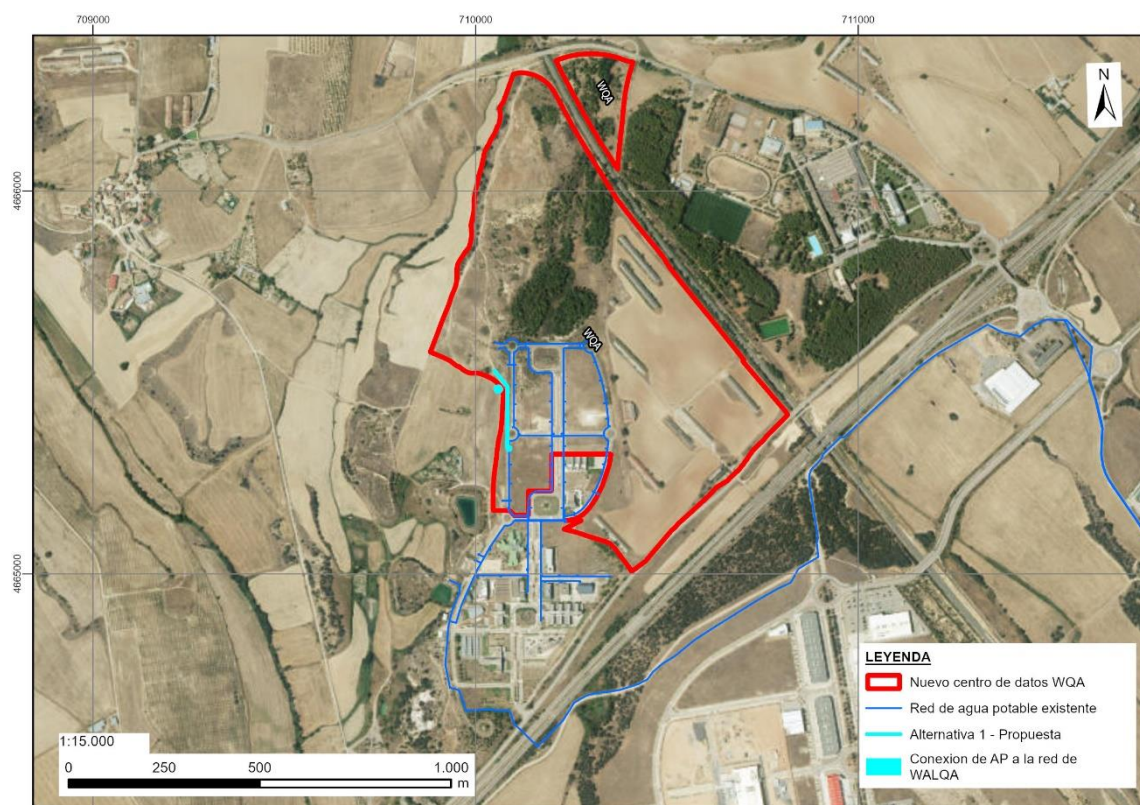
Según la información analizada y las consultas con las partes interesadas llevadas a cabo, existe capacidad suficiente de suministro y de red de abastecimiento para conectar directamente el Emplazamiento con la acometida de la parcela de la infraestructura existente.

El punto de conexión propuesto se realizará mediante una tubería de PE-100 de diámetro 90 mm que conectará con la red de distribución existente en el polígono.

Detalles adicionales sobre las características técnicas de esta alternativa se aportan en el *Apartado 3.4.1.1*.

El esquema de la *Figura 4.2-1* muestra la red existente de agua potable del P.T. Walqa y la conexión con el Emplazamiento.

Figura 4.2-1: Representación geográfica de la ASP1. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.

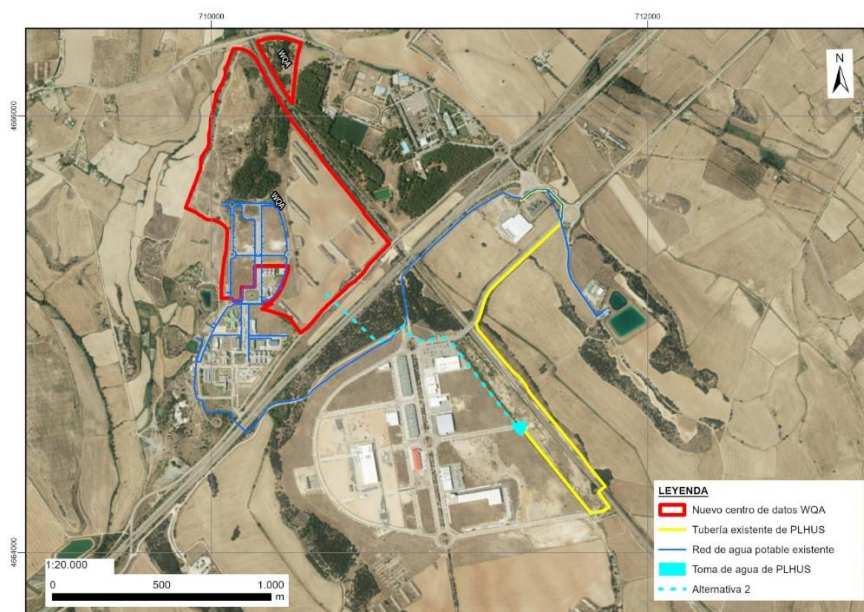


4.2.1.2 Alternativa 2 (ASP2). “Toma de agua de PLHUS y construcción de una nueva tubería”

La alternativa de suministro potable ASP2 contempla la conexión a la red de agua potable de PLHUS. El punto de conexión propuesto por esta alternativa se sitúa al este del PLHUS, que se corresponde con el punto de conexión de la tubería de suministro con la red de abastecimiento del PLHUS (ver *Figura 4.2-2*).

Desde este punto de conexión, se construiría una conducción que discurriría en paralelo al noroeste del PLHUS hasta su límite septentrional, donde la conducción seguiría el trazado de un camino existente para, a continuación, cruzar mediante una hinca la Autovía A-23 y conectar con el Emplazamiento. El esquema de la *Figura 4.2-2* muestra la red existente de agua potable del PLHUS y la conexión con el Emplazamiento.

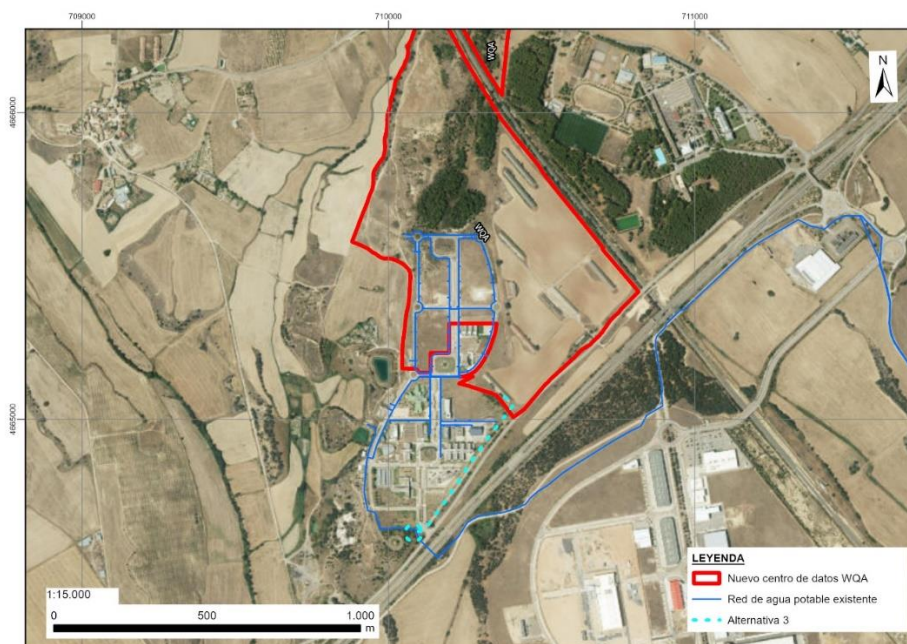
Figura 4.2-2: Representación geográfica de la ASP2. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



4.2.1.3 Alternativa 3 (ASP3). “Conexión al punto de suministro potable del P.T. Walqa en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”

La alternativa ASP3 contempla la conexión con la conducción de diámetro nominal (DN) de 160 mm de suministro potable del P.T. Walqa a partir de la red urbana de Huesca. El punto de conexión propuesto se encuentra al sur del P.T. Walqa, tras el cruce bajo la Autovía A-23 de la tubería de suministro potable (ver *Figura 4.2-3*). Desde este punto, el trazado propuesto busca realizar el menor recorrido y la ruta más rectilínea posible, discuriendo por el este del P.T. Walqa hasta conectar al sur del Emplazamiento (ver *Figura 4.2-3*). El esquema de la *Figura 4.2-3* muestra la red de abastecimiento existente de agua potable del P.T. Walqa y la conexión con el Emplazamiento donde se ubicarán los centros de datos.

Figura 4.2-3: Representación geográfica de la ASP3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



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

Las alternativas de suministro para satisfacer las demandas de agua de los nuevos centros de datos para uso industrial de refrigeración (ver detalles y datos de caudales y demandas en *Apartado 3.4.2*) contempla la opción de utilizar tanto fuentes existentes como de crear nuevas fuentes utilizando distintas tecnologías.

En el *Apartado 3.3.1* de este EsIA se describen las infraestructuras existentes tenidas en cuenta durante el desarrollo de alternativas de vertido de aguas sanitarias.

4.2.2.1 Alternativa 1 (ASI1). “Conexión a la tubería de entrada del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”

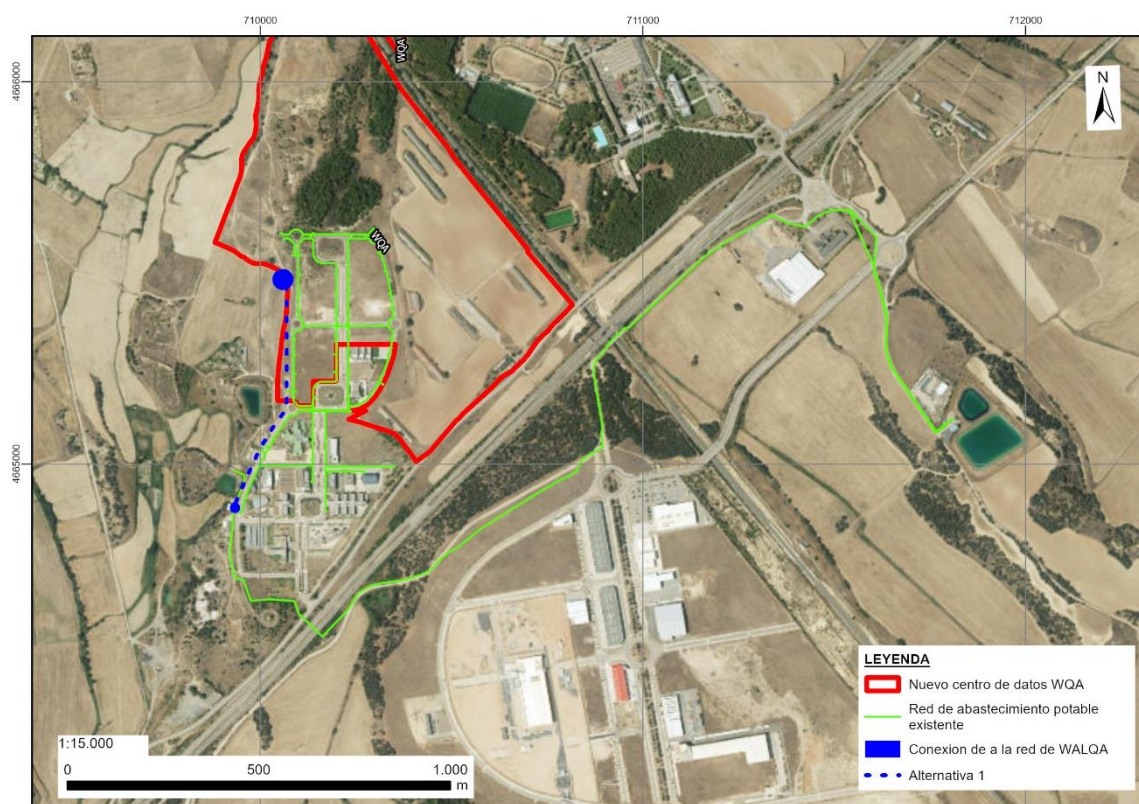
Consiste en conectar con la existente infraestructura de abastecimiento de agua potable del P.T. Walqa, según se contempla en la alternativa ASP1 (ver *Apartado 4.2.1.1*).

Según se comenta en el *Apartado 3.4.1.2*, se estima que la tubería de abastecimiento de agua potable de DN 160 mm que suministra al P.T. Walqa desde la red municipal, procedente del bypass en el CEII, dispone de sección suficiente para aportar un caudal capaz de satisfacer las demandas de agua industrial de los nuevos centros de datos.

Sin embargo, se estima que el caudal máximo de agua potable que recibe actualmente el P.T. Walqa, de 7,31 l/s, no es suficiente, por lo que la viabilidad de esta alternativa depende de un posible compromiso del Ayuntamiento de Huesca de suministrar mayores caudales de agua potable a través del suministro del P.T. Walqa.

El esquema de la *Figura 4.2-4* muestra la red de abastecimiento existente de agua potable del P.T. Walqa y la conexión con el Emplazamiento donde se ubicarán los centros de datos.

Figura 4.2-4: Representación geográfica de la ASI1. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



4.2.2.2 Alternativa 2 (ASI2). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca”

Esta alternativa de suministro de agua industrial contempla ejecutar una nueva toma de agua en el Canal del Cinca, el cual discurre aproximadamente a 4,8 Km al sur del Emplazamiento, cuyo uso principal es de regadío¹⁸.

El desarrollo de la ASI2 implicaría la construcción de las siguientes infraestructuras principales:

- toma en el Canal del Cinca;
- estación de bombeo; y
- colector que conduzca el agua de la toma hasta el Emplazamiento.

Los detalles descriptivos de las infraestructuras que conforman la ASI2 se aportan en el *Apartado 3.4.1.2.2*.

Para el trazado del colector se han considerado tres posibles rutas. Estas alternativas se distinguen como tres variantes de la ASI2, denominadas ASI2a, ASI2b y ASI2c, las cuales se describen a continuación.

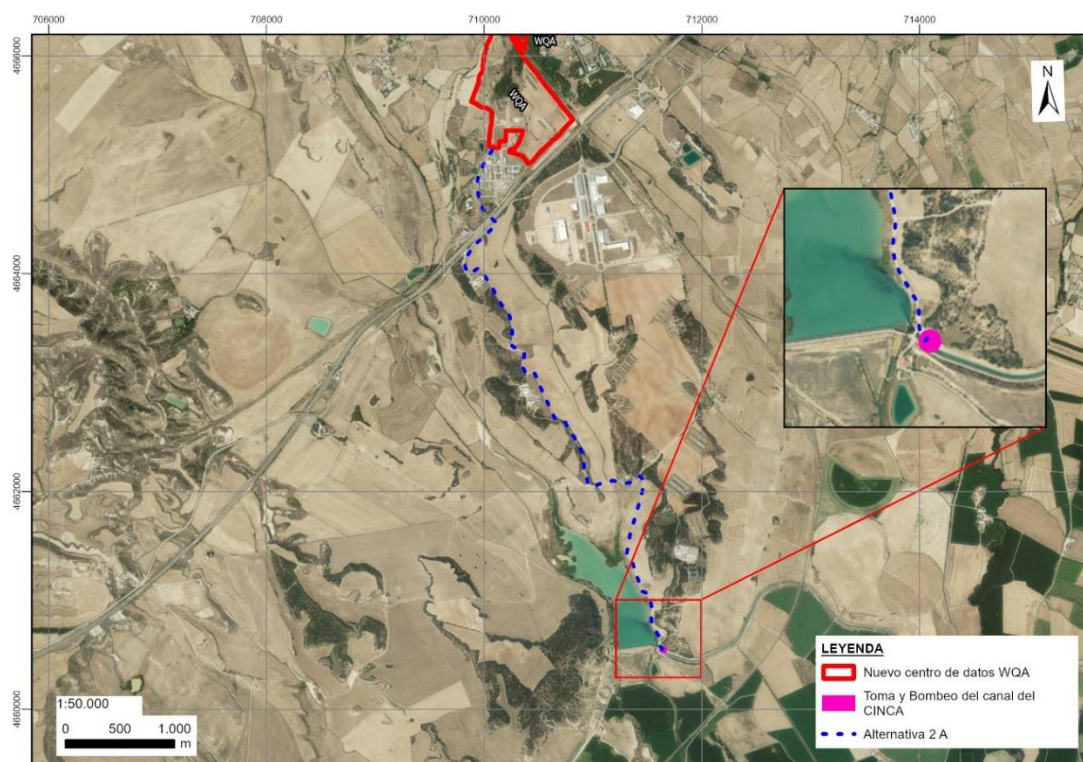
4.2.2.2.1 Alternativa 2a (ASI2a). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca con cruce de A-23 por hinca”

En esta variante de la alternativa ASI2, el colector procedente del Canal del Cinca discurriría por diferentes caminos públicos de tierra existentes, cruzaría la Autovía A-23 mediante hinca construida por perforación dirigida al sur del P.T. Walqa y bordearía el P.T. Walqa por el oeste hasta el Emplazamiento (ver *Figura 4.2-4*).

Su longitud, estimada en 6,15 Km, partiría desde una cota inicial de 395 m en la toma hasta una cota final de 450 m en el Emplazamiento de los nuevos centros de datos WQA.

El esquema de la *Figura 4.2-4* ilustra geográficamente el trazado de las infraestructuras hidráulicas que conformarían la ASI2a.

Figura 4.2-4: Representación geográfica de la ASI2a. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



¹⁸ De acuerdo a los datos geográficos del Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro): Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (s.f.). Descargas. Canales. Disponible en: <https://iber.chebro.es/geoportal/> (último acceso: agosto de 2024).

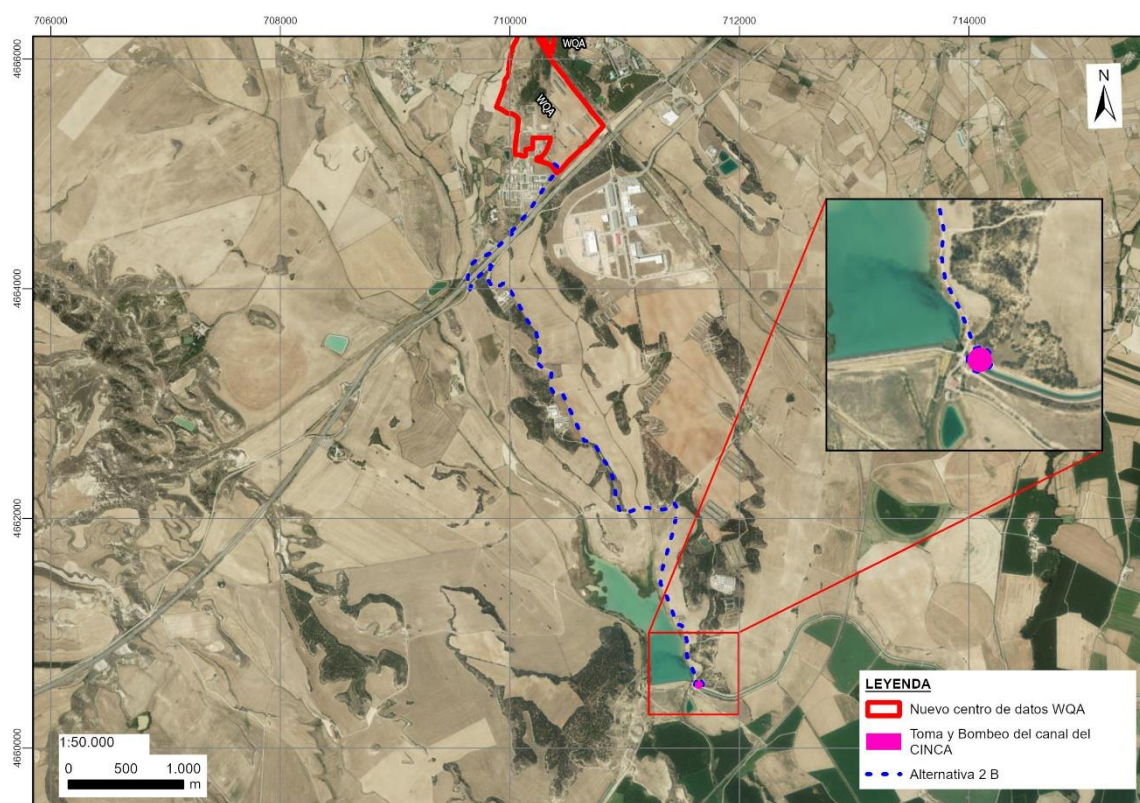
4.2.2.2.2 Alternativa 2b (ASI2b). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca con cruce de A-23 bajo puente existente”

En esta variante de la alternativa ASI2, el colector procedente del Canal del Cinca discurriría por diferentes caminos públicos de tierra existentes, cruzaría la Autovía A-23 a través del cruce de la N-330 bajo la A-23 al sur del P.T. Walqa y bordearía el P.T. Walqa por el sur hasta el Emplazamiento. Para el cruce de la A-23 se aprovecharía el puente existente y, por tanto, eliminando la necesidad de perforación (ver *Figura 4.2-4*).

Su longitud estimada estaría en torno a 6,70 Km, partiendo desde una cota inicial de 395 m en la toma hasta una cota final de 450 m en el Emplazamiento.

El esquema de la *Figura 4.2-4* ilustra geográficamente el trazado de las infraestructuras hidráulicas que conformarían la ASI2b.

Figura 4.2-5: Representación geográfica de la ASI2b. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



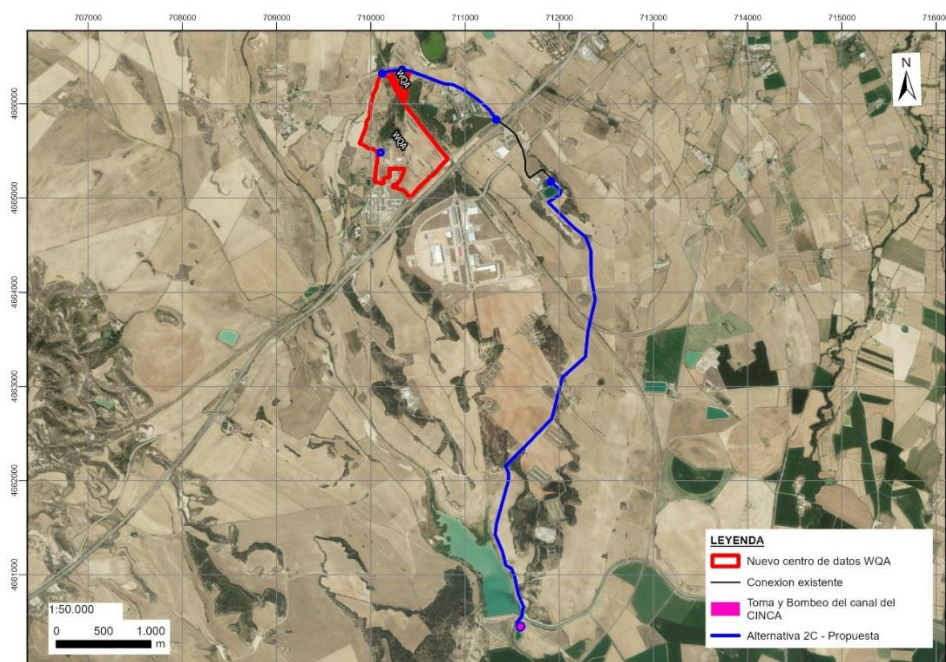
4.2.2.2.3 Alternativa 2c (ASI2c). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería siguiendo el trazado de la existente para Huesca”

En esta variante de la alternativa ASI2, el colector procedente del Canal del Cinca discurriría por diferentes caminos públicos de tierra existentes, parte del recorrido se realizaría a través del sistema de abastecimiento existente de Huesca y cruzaría la línea de ferrocarril mediante una hinca construida (ver *Figura 4.2-4*).

La sección norte del trazado tendría una longitud aproximada de 1,40 km, partiendo desde el emplazamiento hasta el punto de conexión con el sistema de abastecimiento existente en Huesca. La sección sur del trazado tendría una longitud aproximada de 5,50 km, discurriendo paralela a la red existente del sistema de emergencia de Valdebra.

El esquema de la *Figura 4.2-6* ilustra geográficamente el trazado de las infraestructuras hidráulicas que conformarían la ASI2c.

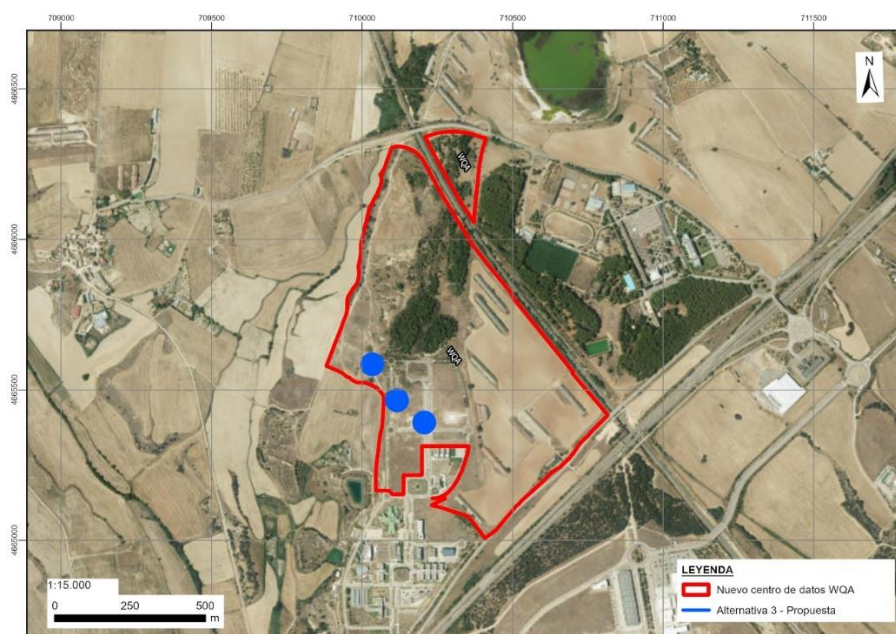
Figura 4.2-6: Representación geográfica de la ASI2c. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



4.2.2.3 Alternativa 3 (ASI3). “Creación de pozos de agua subterránea”

Esta alternativa de fuente de suministro industrial contempla la creación de tres pozos de extracción de agua subterránea dentro del Emplazamiento donde se ubicarán los nuevos centros de datos WQA. Con base a los análisis hidrogeológicos previos al diseño del Proyecto, se propone la ejecución de dos sondeos (1 de servicio + 1 de reserva) dentro del Emplazamiento para obtener un caudal estimado de 7-14 l/s. Los relevamientos y la instalación final de los pozos deben ser aprobados por la CHE. El *Apartado 3.4.1.2.2* aporta detalles descriptivos adicionales de las infraestructuras que conforman la ASI3. El esquema de la *Figura 4.2-6* ilustra geográficamente las infraestructuras hidráulicas que conformarían la ASI3.

Figura 4.2-7: Representación geográfica de la ASI3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



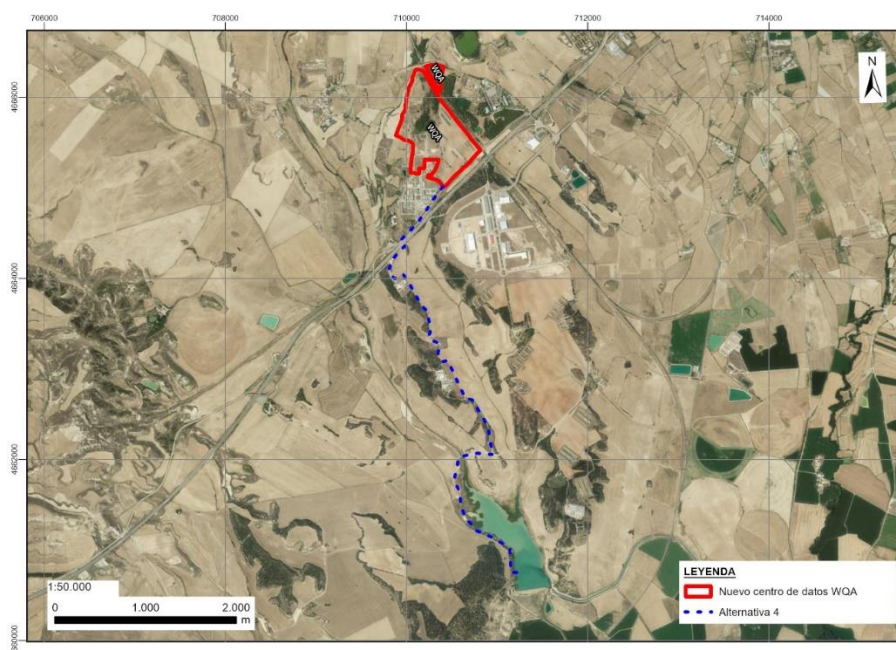
4.2.2.4 Alternativa 4 (ASI4). “Plataforma flotante en Embalse de Valdabra y construcción de una nueva tubería”

Esta alternativa contempla la posibilidad de tomar agua directamente del Embalse de Valdabra, a unos 3,3 Km al sur del Emplazamiento, mediante la instalación de una plataforma flotante.

El trazado sería similar al de la ASI2a (ver *Apartado 4.2.2.2.1*), si bien al norte del embalse la ruta vira a la izquierda para descender en dirección sur bordeando el embalse por su lado oeste, hasta conectar con la toma propuesta en el suroeste del embalse.

El esquema de la *Figura 4.2-8* ilustra geográficamente las infraestructuras hidráulicas que conformarían la ASI4.

Figura 4.2-8: Representación geográfica de la ASI4. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



4.2.3 Alternativa de vertido de aguas residuales (AVR)

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

En el *Apartado 3.3.1* de este EsIA se describen las infraestructuras existentes tenidas en cuenta durante el desarrollo de alternativas de vertido de aguas sanitarias.

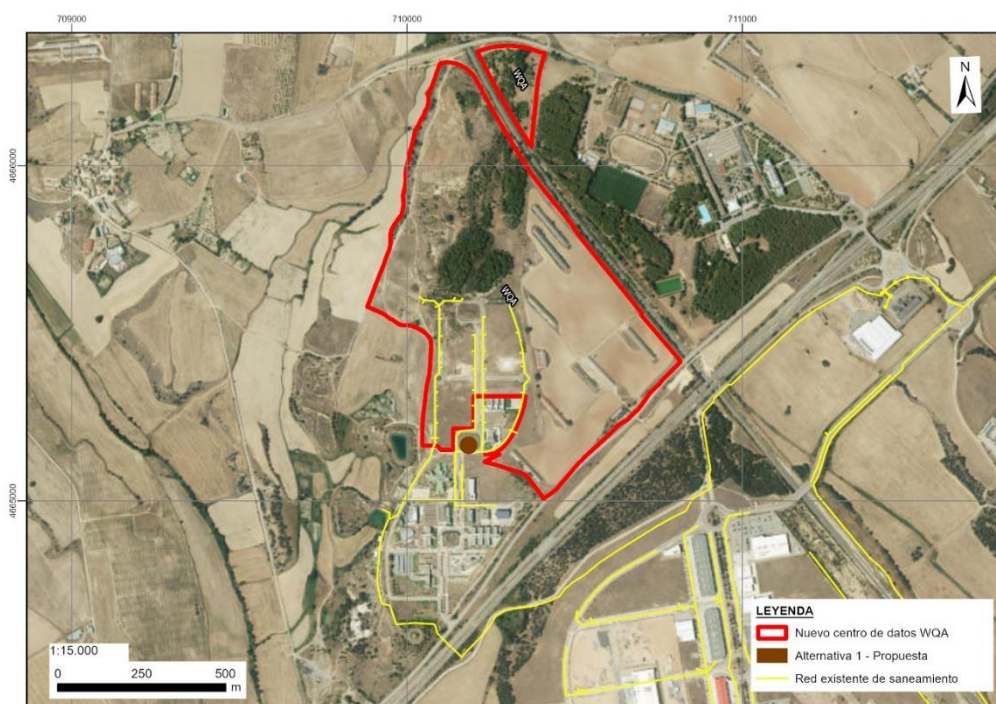
4.2.3.1 Alternativa 1 (AVR1). “Conexión con la red de saneamiento del P.T. Walqa”

Para el vertido de aguas sanitarias residuales de los centros de datos de ADSS propuestos en el P.T. Walqa, la AVR1 plantea utilizar la red de aguas residuales existentes en el parque industrial. La explotación de esta alternativa implica la construcción de una balsa de laminación impermeable en el Emplazamiento previa a la descarga, dado que el Emplazamiento se extiende por una superficie mayor a la prevista en el desarrollo urbanístico planteado en el P.T. Walqa.

El punto de conexión del Emplazamiento en el que se ubicarán los nuevos centros de datos con la red de saneamiento existente se localizaría al sur del Emplazamiento (ver *Figura 4.2-8*). Los detalles descriptivos de las infraestructuras que conforman la AVR1 se aportan en el *Apartado 3.4.2*.

El esquema de la *Figura 4.2-8* muestra la red existente de agua potable del P.T. Walqa y el punto de conexión con el Emplazamiento donde se ubicarán los dos nuevos centros de datos WQA.

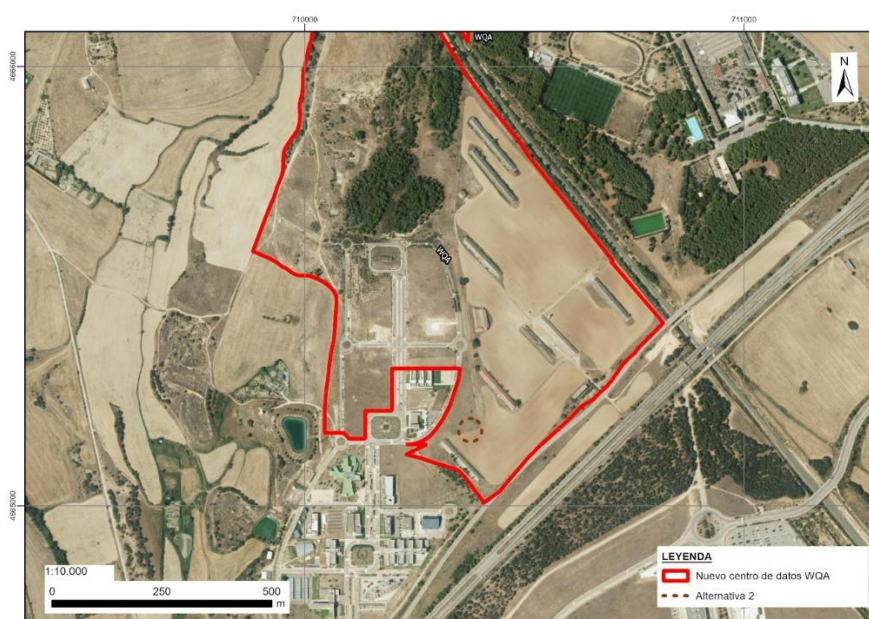
Figura 4.2-9: Representación geográfica de la AVR1. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



4.2.3.2 Alternativa 2 (AVR2). “Construcción de nueva fosa séptica”

Esta alternativa prevé el desarrollo de nuevas infraestructuras de saneamiento en forma de construcción de una fosa séptica dentro del Emplazamiento donde se ubicarán los dos nuevos centros de datos WQA. El desarrollo de esta alternativa implicaría la aprobación de la autoridad correspondiente en materia de vertidos de aguas, en este caso de la CHE, y la realización de un estudio técnico que determine la posible afección al acuífero subyacente, parámetros de vertido y mecanismos de prevención de la contaminación del agua subterránea. El esquema de la Figura 4.2-9 muestra la configuración de la AVR2.

Figura 4.2-10: Representación geográfica de la AVR2. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



4.2.3.3 Alternativa 3 (AVR3). “Conexión con la red de saneamiento de PLHUS”

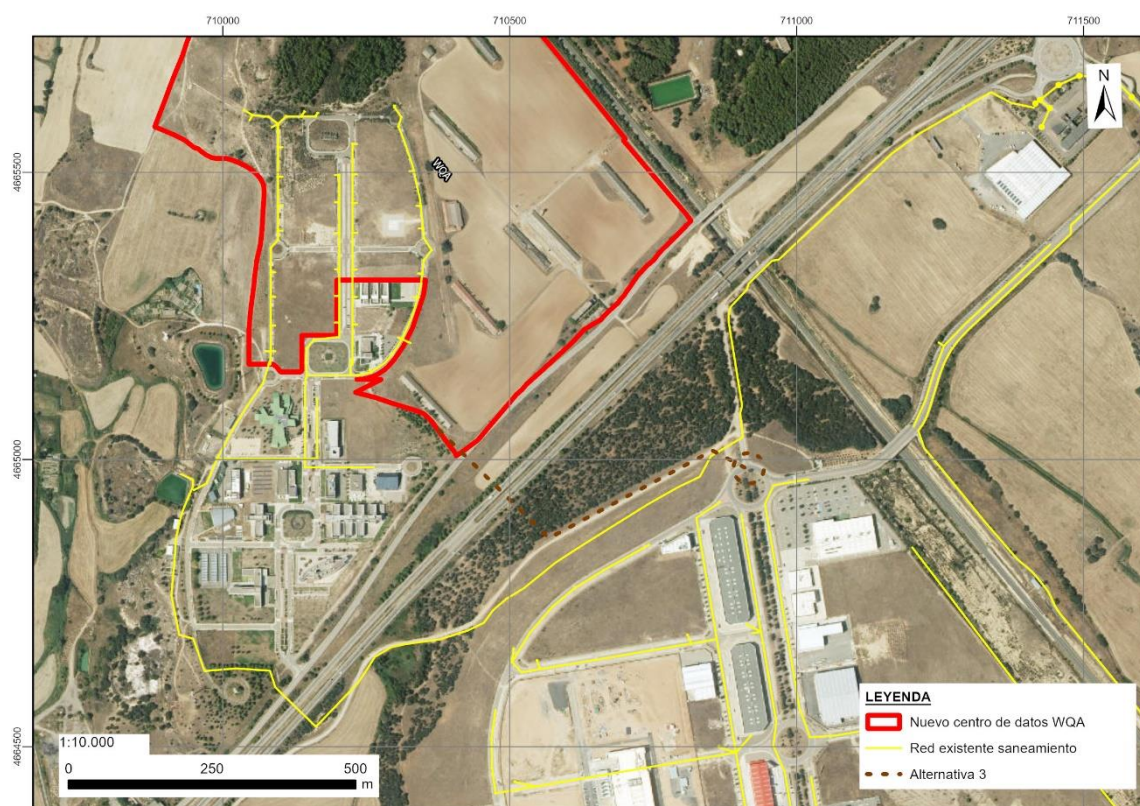
Esta alternativa prevé el desarrollo de nuevas infraestructuras de saneamiento en forma de construcción de una conducción que conecte con la red de fecales de PLHUS.

El punto de conexión con la red de saneamiento de PLHUS se localizaría al norte del recinto de PLHUS. Se construiría un colector y un sistema de bombeo que posibiliten la conducción del vertido hasta PLHUS (ver *Figura 4.2-10*).

El colector cruzaría la Autovía A-23 mediante hinca creada por perforación dirigida al sur del Emplazamiento, continuaría siguiendo caminos existentes y rodearía el norte de PLHUS hasta alcanzar el punto de conexión (ver *Figura 4.2-10*).

El esquema de la *Figura 4.2-10* muestra la configuración de la AVR3.

Figura 4.2-11: Representación geográfica de la AVR3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



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

Para el estudio de posibles soluciones de vertido de aguas pluviales y de refrigeración se ha contemplado la opción de utilizar las infraestructuras existentes frente a la opción alternativa de desarrollar nuevas infraestructuras.

En el *Apartado 3.4.1* de este EsIA se describen las infraestructuras existentes tenidas en cuenta durante el desarrollo de alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración.

4.2.4.1 Alternativa 1 (AVP+R1). “Descarga a la red de pluviales del P.T. Walqa”

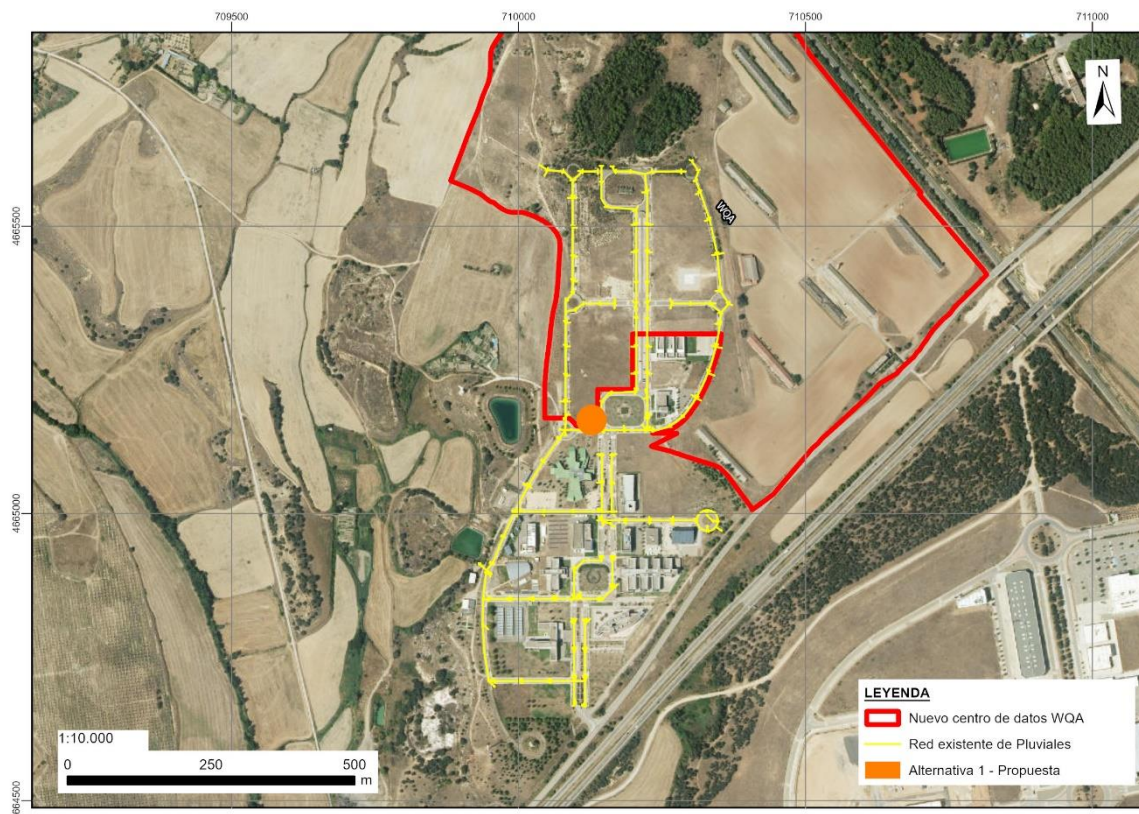
Esta primera alternativa consiste en conectar el agua de proceso a la red de aguas pluviales del P.T. Walqa. Para ello sería necesario la implementación de una nueva tubería que conecte la red de pluviales existente hasta el Emplazamiento donde se ubicarían los nuevos centros de datos.

Los detalles descriptivos de las infraestructuras que conforman la AVP+R1 se aportan en el *Apartado 3.4.2*.

No obstante, esta solución debe ser aprobada por la EUC de Walqa ya que este agua se unirá a las aguas pluviales del Walqa, las cuales son reutilizadas para riego de zonas verdes y como agua de extinción de incendios, además de necesitarse confirmar las estimaciones técnicas sobre la capacidad disponible de la red existente y de la balsa de acumulación.

El esquema de la *Figura 4.2-11* muestra la red existente de pluviales del P.T. Walqa y el punto de conexión con el Emplazamiento donde se ubicarán los dos nuevos centros de datos WQA.

Figura 4.2-12: Representación geográfica de la AVP+R1. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



4.2.4.2 Alternativa 2 (AVP+R2). “Descarga a cauce más próximo (Arroyo Chapazal)”

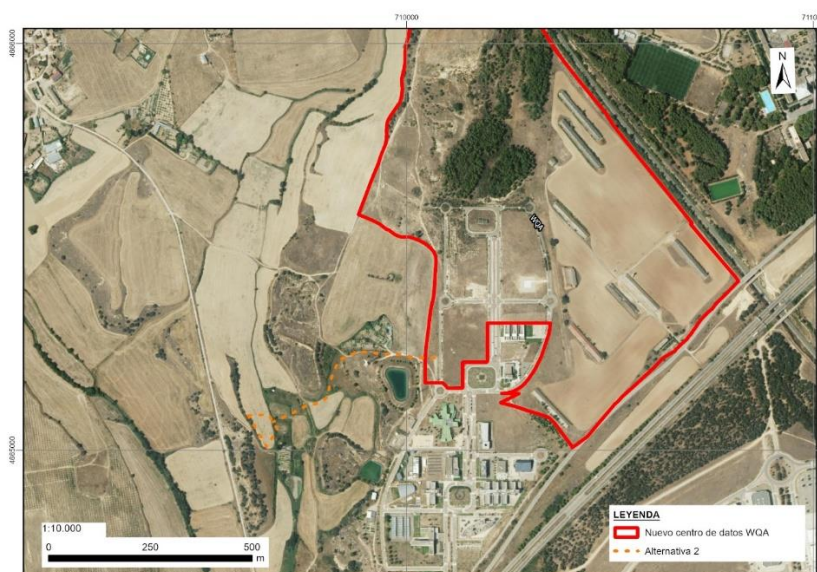
Esta primera alternativa consiste en conectar la descarga de aguas pluviales y de refrigeración desde el Emplazamiento con el cauce más próximo identificado, en este caso el Arroyo del Chapazal, el cual discurre a unos 450 m al oeste del Emplazamiento.

Para ello, se prevé un colector que parte desde el sur del Emplazamiento y discurre a través de caminos existentes preferentemente hasta conectar con el arroyo. El colector fluiría por gravedad, con pozos de resalto para ajustar el desnivel del terreno a la pendiente de gravedad.

El desarrollo de esta alternativa implicaría la aprobación de la autoridad correspondiente en materia de vertidos de aguas, en este caso de la CHE, y la realización de un estudio técnico que determine la posible afección al cauce, parámetros de vertido y mecanismos de prevención de la contaminación del agua.

El esquema de la *Figura 4.2-12* muestra la configuración de la alternativa AVP+R2.

Figura 4.2-13: Representación geográfica de la AVP+R2. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.

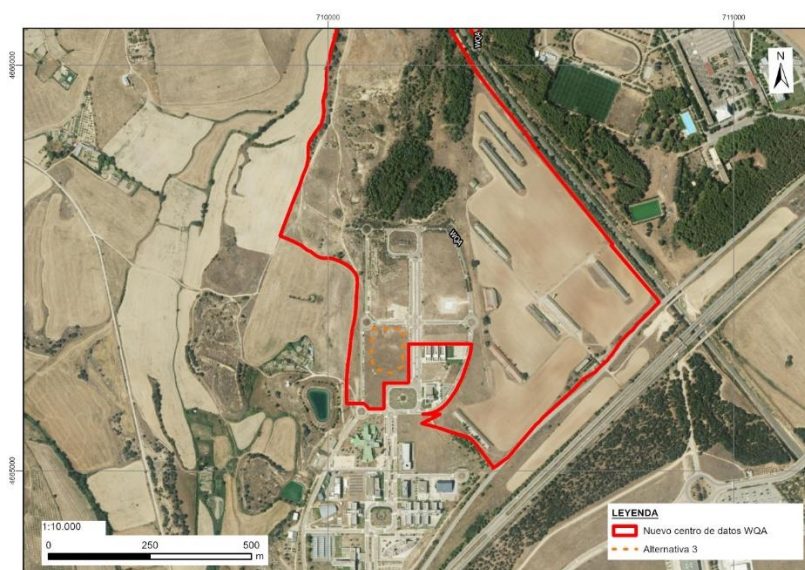


4.2.4.3 Alternativa 3 (AVP+R3). “Construcción de balsa de evaporación e infiltración”

La alternativa AVP+R3 explorada consiste en la construcción de una balsa dentro del Emplazamiento donde se ubicarán los nuevos centros de datos que permita evaporar e infiltrar las aguas pluviales y de refrigeración. Esta alternativa, de implementarse, requeriría de la realización de estudios geotécnicos, asegurando que el agua de pueda infiltrarse en el terreno sin comprometer su integridad. Es decir, sin que se produzcan problemas de inundaciones, ni que cambien las características del suelo que comprometan las cimentaciones de los edificios ni reduzcan la calidad portante de las explanadas.

El desarrollo de esta alternativa implicaría la aprobación de la autoridad correspondiente en materia de vertidos de aguas, en este caso de la CHE, y la realización de un estudio técnico que determine la posible afección al acuífero subyacente, parámetros de vertido y mecanismos de prevención de la contaminación del agua subterránea. El esquema de la *Figura 4.2-13* muestra la configuración de la alternativa AVP+R3.

Figura 4.2-14: Representación geográfica de la AVP+R3. Fuente: AECOM a partir de los datos geográficos de redes de abastecimiento aportados por las partes interesadas consultadas.



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 VIII “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:

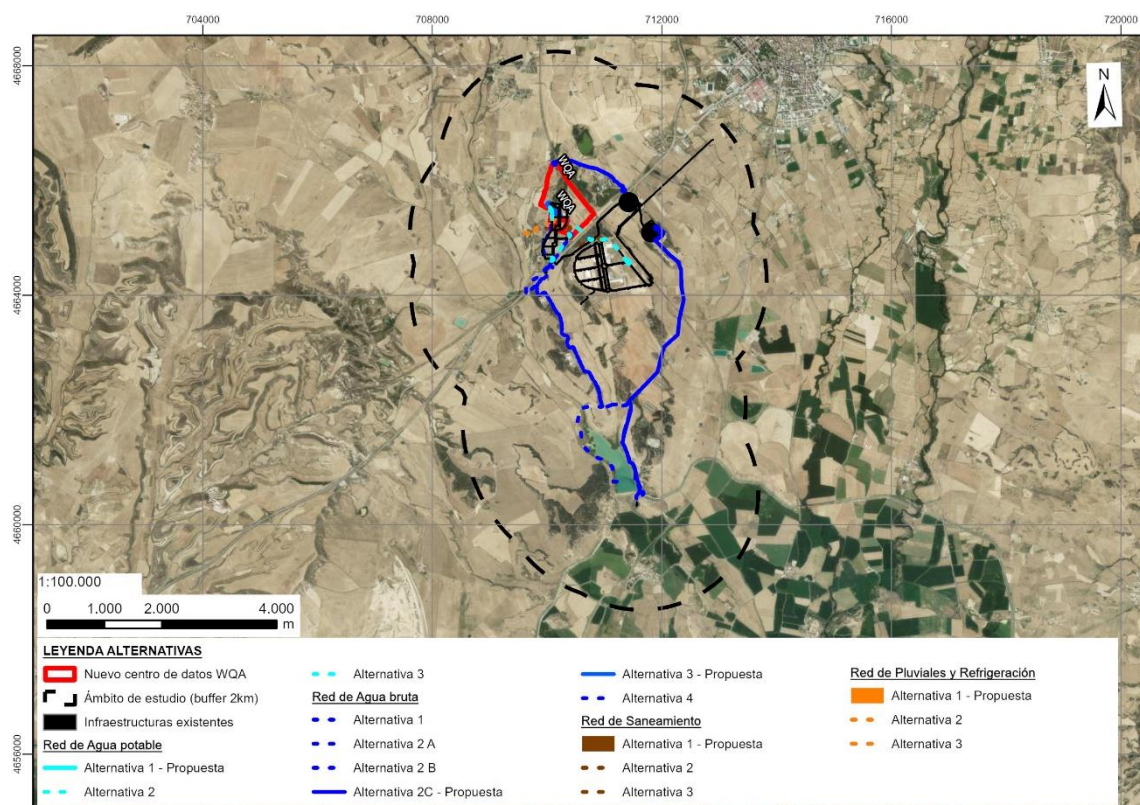
- Ubicación de cada actuación dentro del Proyecto, que se extiende por zonas de uso mixto, incluyendo agrícola, residencial e industrial.
- Acciones del Proyecto susceptibles de generar impactos en sus respectivos entornos.
- Sensibilidad de los principales receptores del medio físico, biótico, histórico-cultural 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 proporcionados por el promotor, 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

En este apartado se muestra las condiciones climáticas en el ámbito de estudio del Proyecto. A nivel regional, según el Atlas Climático de Aragón (Diputación General de Aragón, 2007)¹⁹, 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:

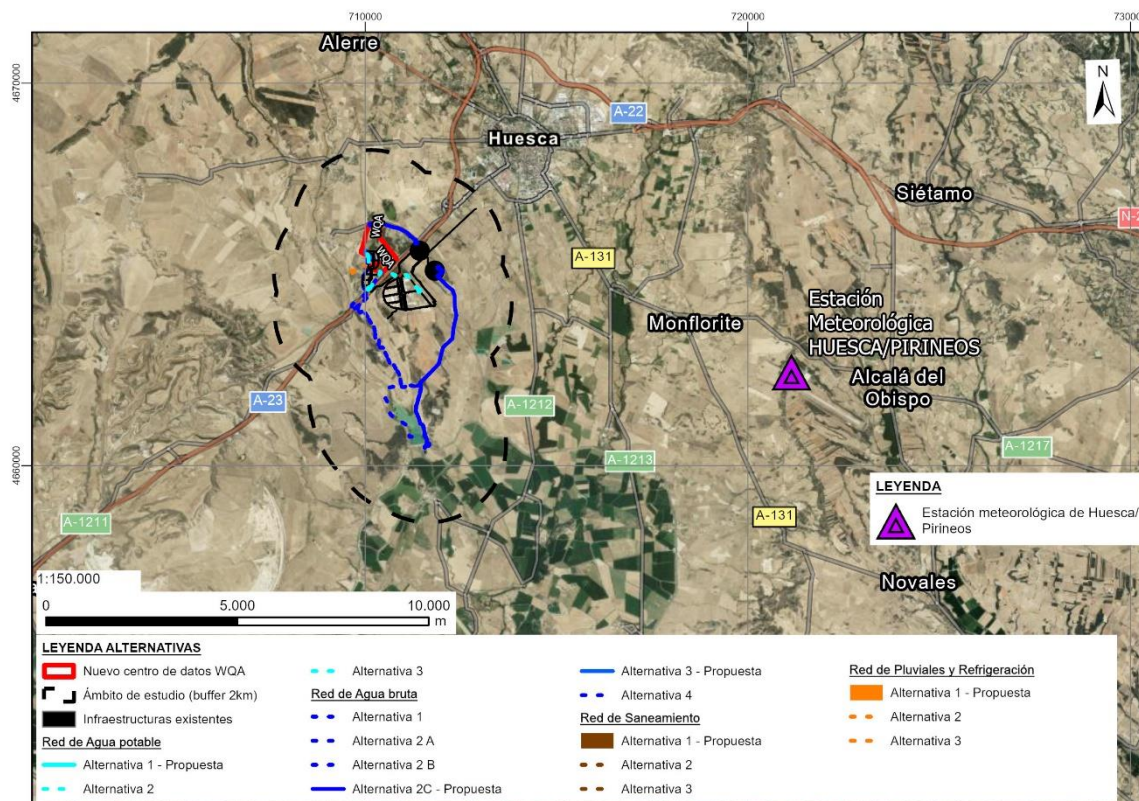
- Aridez, especialmente reflejada en las tierras del eje del Ebro y condicionante histórico para la ocupación del territorio;
- Irregularidad de las lluvias, una característica propia de todos los climas con matices mediterráneos, por la que a años muy secos pueden suceder otros lluviosos que anulan 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

¹⁹ Diputación General de Aragón. (2007). Atlas climático de Aragón. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon> (último acceso: agosto 2024)

de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) disponibles en el Inventario de estaciones de Valores Climatológicos de la AEMET OpenData²⁰, se analizan los datos de la estación meteorológica de Huesca – Pirineos (aeropuerto)²¹ para la obtención de datos climatológicos, por ser la más cercana al área del Proyecto. Esta estación se sitúa aproximadamente a 10 km al este del área del Proyecto y su localización se representa en la *Figura 5.2-1*.

Figura 5.2-1: Localización de la estación climatológica Huesca - Pirineos 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*”²².

Los valores de las normales climatológicas difundidos por la AEMET en su sistema virtual OpenData²³ corresponden al periodo de referencia 1981-2010, considerado por la AEMET como el actualmente vigente según la OMM²⁴, 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 Huesca – Aeropuerto presenta las siguientes características principales:

- **Temperaturas medias:** la temperatura media anual se sitúa en 14,4 °C, oscilando desde medias máximas anual de 20,1 °C a medias mínimas anual de 8,6 °C. Las máximas temperaturas medias se concentran en los meses de verano y las mínimas en invierno, con contrastes que pueden alcanzar desde los 32,0 °C de media de las máximas en julio a 1,6 °C de media de las mínimas en enero.

²⁰ 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).

²¹ Estación de Huesca - Aeropuerto; Altitud: 541 m; Latitud 42° 04' 60" N - Longitud: 0° 19' 35".

²² Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2017). Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. OMM-N° 1203.

²³ 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).

²⁴ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (s.f.). Estadística de vigilancia del clima. Obtenido de: https://www.aemet.es/es/datos_abiertos/estadisticas/vigilancia_clima (último acceso: agosto de 2024).

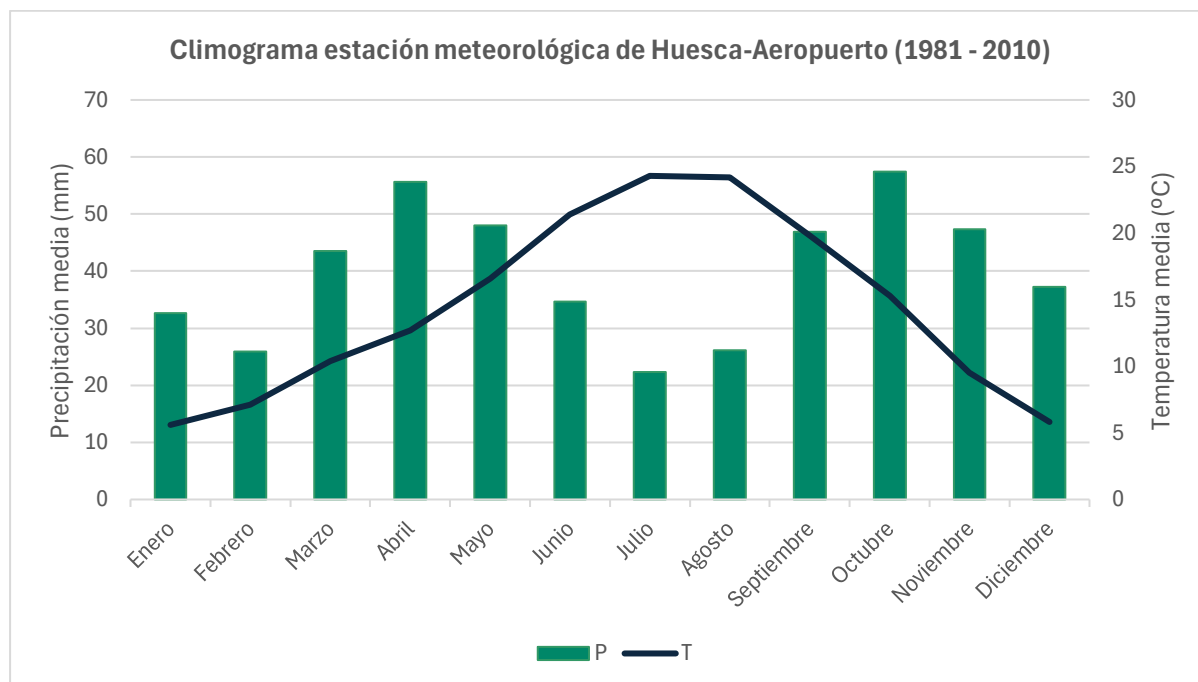
- **Precipitaciones medias:** la media de las precipitaciones se sitúa en 476,3 mm para la serie analizada, con totales máximas registradas de 691,0 mm y totales mínimas de 277,4 mm, lo cual indica una irregularidad de las precipitaciones entre años. Las lluvias se concentran en las estaciones de primavera 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 Huesca - Pirineos.

Indicador	tm_mes_md	tm_max_md	tm_min_md	p_mes_md	p_mes_max	p_mes_min
Descripción	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	5,6	9,5	1,6	32,6	148,5	0,0
Febrero	7,1	12,0	2,1	25,9	133,6	0,0
Marzo	10,4	16,0	4,7	43,5	110,4	0,0
Abril	12,7	18,6	6,6	55,7	153	7,5
Mayo	16,6	23,1	10,0	48	111,2	3,2
Junio	21,4	28,6	14,1	34,7	125,6	2,2
Julio	24,3	32,0	16,6	22,3	97,7	0,5
Agosto	24,2	31,5	16,9	26,2	81,4	1,4
Septiembre	19,8	26,0	13,5	46,9	137,9	9,0
Octubre	15,3	20,3	10,2	57,4	137,2	4,8
Noviembre	9,5	13,6	5,3	47,4	155,3	2,4
Diciembre	5,8	9,5	2,1	37,2	143,0	1,0
Año	14,4	20,1	8,6	476,3	691,0	277,4

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 Huesca - Pirineos 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 Huesca - Pirineos 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 más del 10% de las precipitaciones medias y máximas.

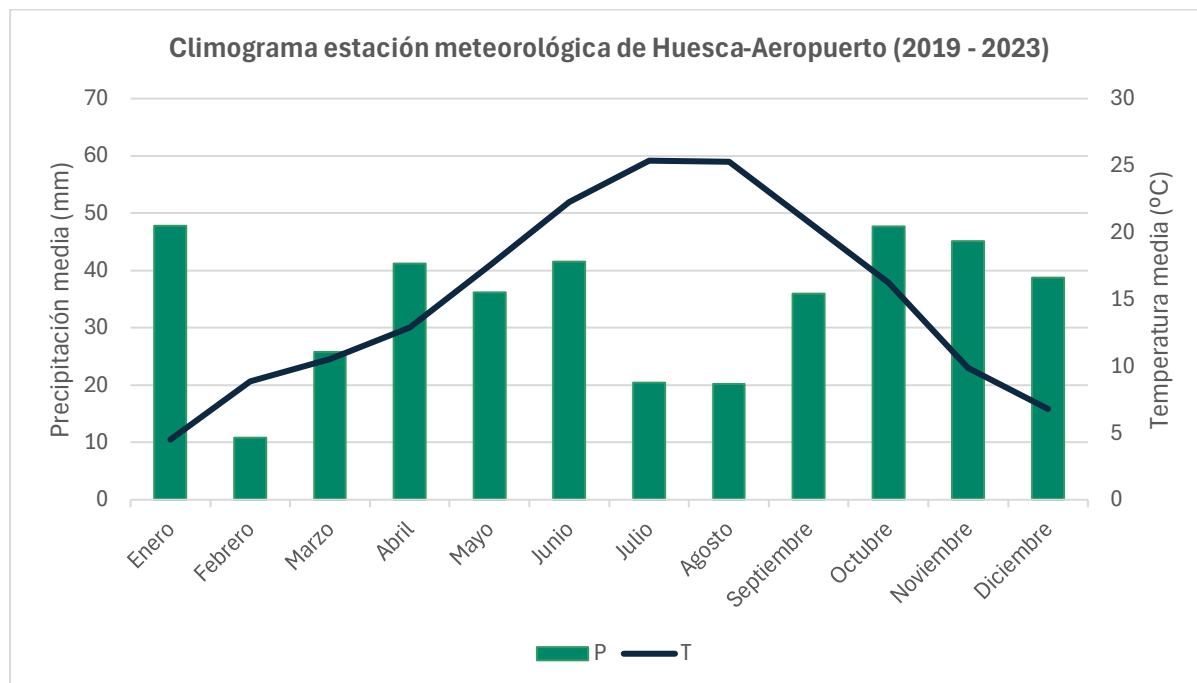
A pesar de esas variaciones, el patrón general de distribución de temperaturas y precipitaciones de la serie 2019 – 2023 presenta características similares a las de la serie de normales climatológicas de referencia de la AEMET 1981 – 2010, con veranos cálidos y secos, inviernos fríos y secos, contrastes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

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 total mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
Enero	4,5	8,88	0,1	47,8	22,2
Febrero	8,84	14,14	3,5	10,84	7,32
Marzo	10,54	16,26	4,78	25,84	9,92
Abril	12,86	18,9	6,74	41,2	12,96
Mayo	17,5	24,66	10,28	36,2	15,56
Junio	22,26	29,56	14,88	41,58	13,4
Julio	25,36	33,34	17,28	20,4	10,96
Agosto	25,26	32,8	17,74	20,24	17,2
Septiembre	20,76	27,02	14,48	36	18
Octubre	16,24	21,62	10,84	47,64	23,16
Noviembre	9,86	14,16	5,5	45,18	20,72
Diciembre	6,78	10,32	3,22	38,72	14,48
Año	15,08	20,98	9,12	411,64	41,52

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 Huesca - Pirineos 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 (Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa), s.f.)²⁵ del MITERD elaborados a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación 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)²⁶.

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) (International Panel on Climate Change)²⁷, 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 (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.

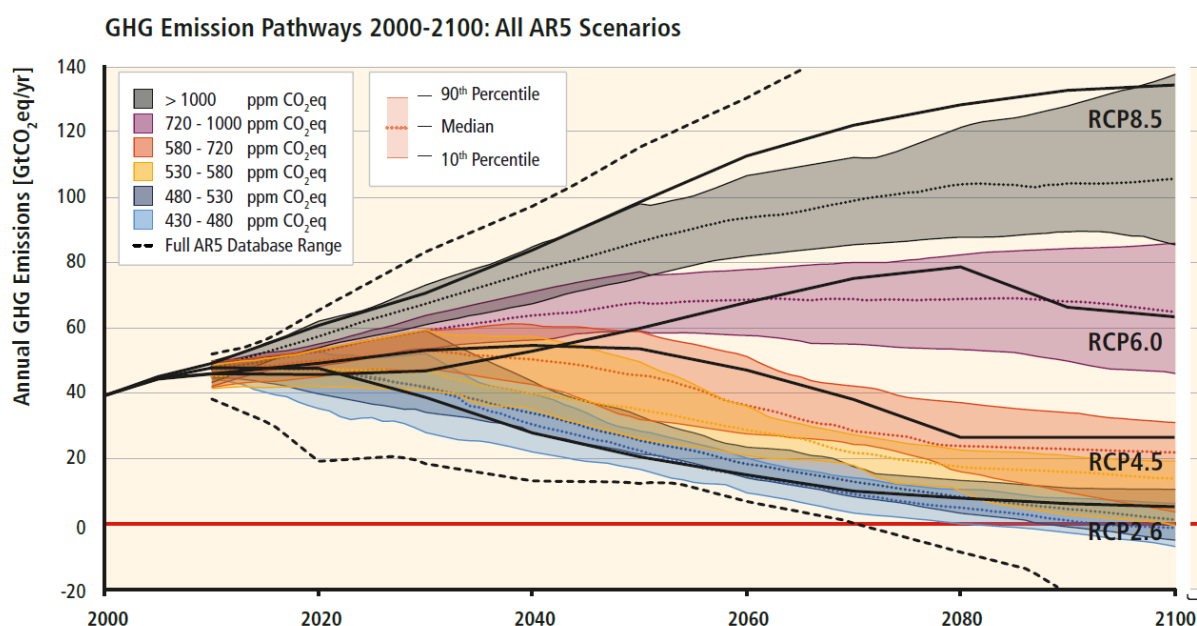
Los RCP considerados son RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 y RCP 8.5, para valores de forzamiento radiativo de 2.6, 4.5, 6 y 8.5 W/m², respectivamente.

²⁵ Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa). (s.f.). Visor de Escenarios de Cambio Climático. Obtenido de <https://escenarios.adaptecca.es/> (último acceso agosto 2024).

²⁶ 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 agosto 2024).

²⁷ 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.

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 contenerlas²⁸; 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 adicionales²⁹. Por todo esto, el escenario RCP 4.5 se considera más adecuado y representativo de la realidad del Proyecto.

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/m² 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, Huesca, 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.

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 (Huesca) 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.

²⁸ 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

²⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2000). Emissions Scenarios. A Special Report of IPCC Working Group III. ISBN: 92-9169-113-5.

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	Huesca	19,50	7,64	37,74	11,87	12,77
Contemporáneo	Huesca	20,02	8,17	47,52	11,89	15,35

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
Corto plazo	Huesca	20,41	8,51	51,11	9,94	17,08
Medio plazo	Huesca	21,29	9,31	65,47	11,99	23,06
Largo plazo	Huesca	21,74	9,79	70,1	12	26,29

De acuerdo con los valores expuestos, la previsión a medio plazo incluye un incremento de las temperaturas máximas de 1,27 °C, y de 1,14 °C de temperaturas mínimas; asimismo se anticipa un incremento significativo del número de días cálidos (27%) y de duración de las olas de calor (33%) respecto a los valores del periodo contemporáneo de la *Tabla 5.2-2*.

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 los términos municipales 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 precipitación		
		Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
Histórico	Huesca	1,44	34,14	79,54
Contemporáneo	Huesca	1,57	41,48	81,66

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 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 precipitación		
		Precipitación acumulada en un día (mm/día)	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia
Corto plazo	Huesca	1,54	41,95	79,48
Medio plazo	Huesca	1,45	40,61	75,09
Largo plazo	Huesca	1,48	40,91	74,62

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 Huesca. No obstante, estas variaciones no se consideran significativas, siendo por ejemplo el descenso de número de días con lluvia en el medio plazo (75,48 días) respecto al periodo contemporáneo (81,66 días) de 6,57 días, lo cual supone una disminución del 9% 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 área del Proyecto. 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)
Histórico	Huesca	102,03
Contemporáneo	Huesca	103,84

En la *Tabla 5.2-7* 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 área del Proyecto. 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)
Corto plazo	Huesca	105,09
Medio plazo	Huesca	108,76
Largo plazo	Huesca	109,91

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 103,84 mm/mes en el periodo contemporáneo a 108,76 mm/mes para el periodo de medio plazo, lo cual supone un incremento de 4,9 mm/mes o del 4,5% 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	Precipitación máxima 24h (mm/día)	Número de días con lluvia	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
Histórico	19,50	7,64	37,74	11,87	12,77	1,44	34,14	79,54	102,03
Contemporáneo	20,02	8,17	47,52	11,89	15,35	1,57	41,48	81,66	103,84
Corto plazo	20,41	8,51	51,11	9,94	17,08	1,54	41,95	79,48	105,09
Medio plazo	21,29	9,31	65,47	11,99	23,06	1,45	40,61	75,09	108,76
Largo plazo	21,74	9,79	70,1	12	26,29	1,48	40,91	74,62	109,91

De acuerdo a los datos de la *Tabla 5.2-8* 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 5.2-8* 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 5.2-8* muestra un cambio ascendente en la evapotranspiración potencial, donde se presenta una tendencia ascendente en todos los periodos evaluados, lo que indica una mayor demanda de agua debido al cambio climático.

En conjunto, estos indicadores reflejan un futuro con climas más cálidos, eventos de calor más prolongados, y cambios significativos en los patrones de precipitación y evapotranspiración.

5.2.3 Calidad del aire

De acuerdo con el *Estudio de calidad del aire* que se incluye como *Anexo V*, 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 **Huesca (ES1417A)**, a 4,6 km al oeste del área del Proyecto, y estación del Proyecto, y estación **Alagón (ES1418A)**, a 68 km al suroeste del área del Proyecto) en el periodo 2018-2022, siendo 2022 el último año con datos disponibles:

Tabla 5-10. Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).

Compuesto	Parámetro	Unidades	Valor medio 2018-22	Rango 2018-22 (mín. – máx.)	Límite legal	Estación de medida
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario – Valor de percentil (P _{99,81})	µg/m ³	77,04 (0)	61,00 (0) – 98,00 (0)	200 (18 superaciones)	Huesca (ES1417A)
	Concentración media anual	µg/m ³	13,95	11,82 – 16,22	40	Huesca (ES1417A)
Óxido de nitrógeno (NO _x)	Concentración media anual	µg/m ³	20,65	17,77 – 23,68	30	Huesca (ES1417A)
Dióxido de azufre (SO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	350	Huesca (ES1417A)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	0,00	0,00 – 0,00	125	Huesca (ES1417A)
Monóxido de carbono (CO)	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	mg/m ³	0,49	ND – 0,98	10	Alagón (ES1418A)
Partículas en suspensión PM ₁₀	Nº superaciones del Valor Límite Diario	adimensional	2	0 – 4	35	Huesca (ES1417A)
	Concentración media anual	µg/m ³	14,03	12,31 – 16,41	40	Huesca (ES1417A)

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 la estación de Huesca (Fuente: MITERD y AECOM, 2024).

Año	NO ₂ - µg/m ³	SO ₂ - µg/m ³	PM ₁₀ - µg/m ³	Categoría Índice de Calidad del Aire
2018	14,12	2,55	12,31	Buena
2019	16,22	2,57	14,27	Buena
2020	13,04	1,96	13,12	Buena
2021	11,82	2,78	14,05	Buena
2022	14,55	2,53	16,67	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.

En el *Estudio de calidad del aire* incluido en el *Anexo V*, se seleccionan 14 receptores sensibles a lo largo del área de estudio para identificar la potencial afectación a la calidad del aire en el entorno. Los receptores sensibles se clasifican en áreas industriales, ganaderas, residenciales, recreativas y ambientales sensibles.

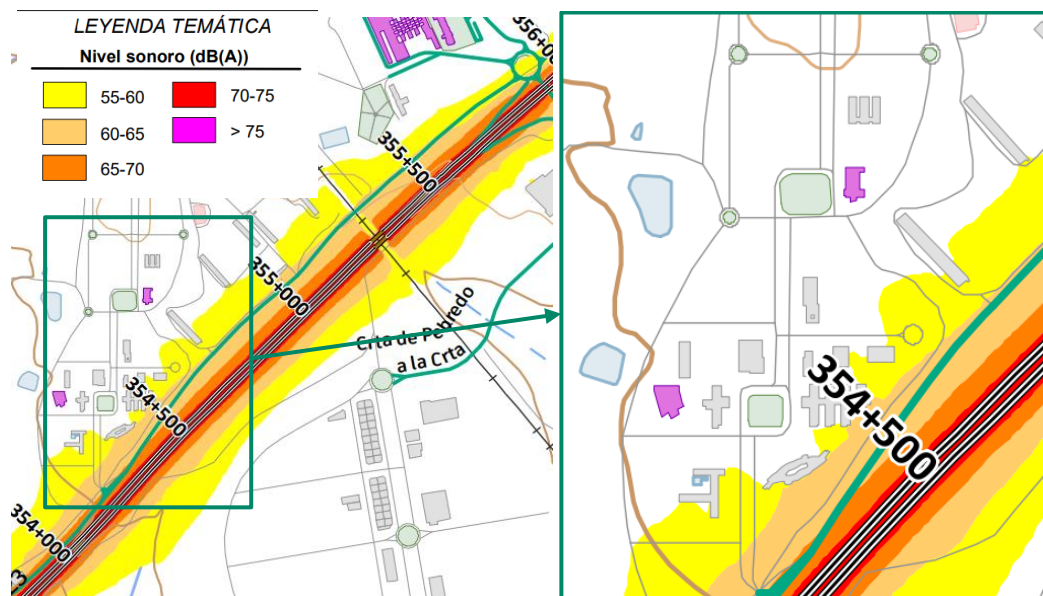
5.2.4 Ruido ambiental

De acuerdo con el *Estudio acústico* que se incluye como *Anexo VI*, los niveles de ruido existentes en el entorno del Proyecto están determinadas principalmente por dos fuentes de ruido: el ruido de tráfico de la autovía A-23, así como de carretera nacional N-330a y la carretera de Cuarte; y el ruido industrial procedente de las actividades industriales del *Parque Tecnológico Walqa S. A* y otras industrias cercanas.

Al no estar situado próximo a grandes ejes viarios o ferroviarios, no se dispone de Mapas Estratégicos de Ruido (MER) para el entorno del Proyecto.

El ruido ambiental procedente de la autovía A-23 se ha valorado por medio de la información oficial publicada mediante los Mapas Estratégicos de Ruido (MER)³⁰ para el entorno del Proyecto. Estos establecen índices de ruido durante el día, tarde y noche. A continuación, se muestran los MER en el ámbito del Proyecto para el periodo de día, por ser el más desfavorable en cuanto a niveles de ruido.

Figura 5.2-5: Mapa Estratégico de Ruido (MER) – Niveles sonoros debido a la autopista A-23 en el ámbito del Proyecto, Indicador L_d (dBA). Fuente: AECOM.



En el MER anterior se puede observar que solo existe afección por ruido de hasta 65 dBA procedente de la A-23 en los edificios situados al sur del *Parque Tecnológico Walqa S. A.*, que son de tipo terciario. Por lo tanto, no se considera necesario implementar medidas de mitigación en estos edificios, debido a que ya superan los límites de ruido para receptores terciarios en la actualidad.

En cuanto al ruido procedente de la carretera nacional N-330a y de la carretera de Cuarte no se dispone de datos oficiales de ruido en el entorno del Proyecto.

En el *Anexo VI* se incluye el Estudio Acústico completo correspondiente al ámbito de estudio, donde se identifica el número de receptores sensibles por tipo (uso industrial, uso terciario, uso residencial, uso educacional y otros) para cada una de las actuaciones de obra previstas en el Proyecto.

5.2.5 Geología y geomorfología

De acuerdo con el Mapa Geológico de España (Instituto Geológico Minero de España (IGME), 1972-2003)³¹ del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), así como su visor (Instituto Geológico Minero de España (IGME), s.f.)³², el ámbito de estudio del Proyecto se encuentra, desde el punto de vista geológico, en la parte central de la Cuenca Terciaria del Ebro.

La cuenca se halla limitando al suroeste con la Cordillera Ibérica, al sureste con la Cordillera Costero Catalana y al norte con la Cordillera Pirenaica. Su relleno sedimentario es más antiguo en la parte noreste y más moderno en la parte suroeste, desde el Oligoceno hasta el Mioceno, momento en el cual la cuenca dejó de actuar como una cuenca continental endorreica.

Así pues, los materiales que conforman el sustrato geológico de la zona pertenecen a las formaciones de lutitas y areniscas procedentes del Mioceno de la Cuenca del Ebro que, localmente, están recubiertas por materiales cuaternarios asociados a la dinámica actual de las laderas y los cursos fluviales.

³⁰ Mapa Estratégico de Ruido (MER) 4ª fase de grandes ejes viarios, Autovía A-23, https://cdnfomento.blob.core.windows.net/portal-web-transportes/carreteras/red_carreteras/ruido-ambiental/L02/22_HUESCA/Mapas/C_AGE_22_A-23_006_Ld.pdf

³¹ 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).

³² 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)

En cuanto a unidades geológicas, en el ámbito de estudio existen lutitas y areniscas recubiertas por formaciones superficiales cuaternarias denominadas glacis, que representan el depósito originado por el flujo superficial sin jerarquizar. Dichas formaciones cuaternarias tienen su origen en los relieves terciarios existentes tanto al oeste como al este del ámbito de estudio. Otras unidades cuaternarias existentes de origen fluvial son: los fondos de valles, depósitos aluviales, depósitos aluviales-coluviales y depósitos de terrazas.

En la *Figura 5.2-6* y en la *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 (IGME), 2024.

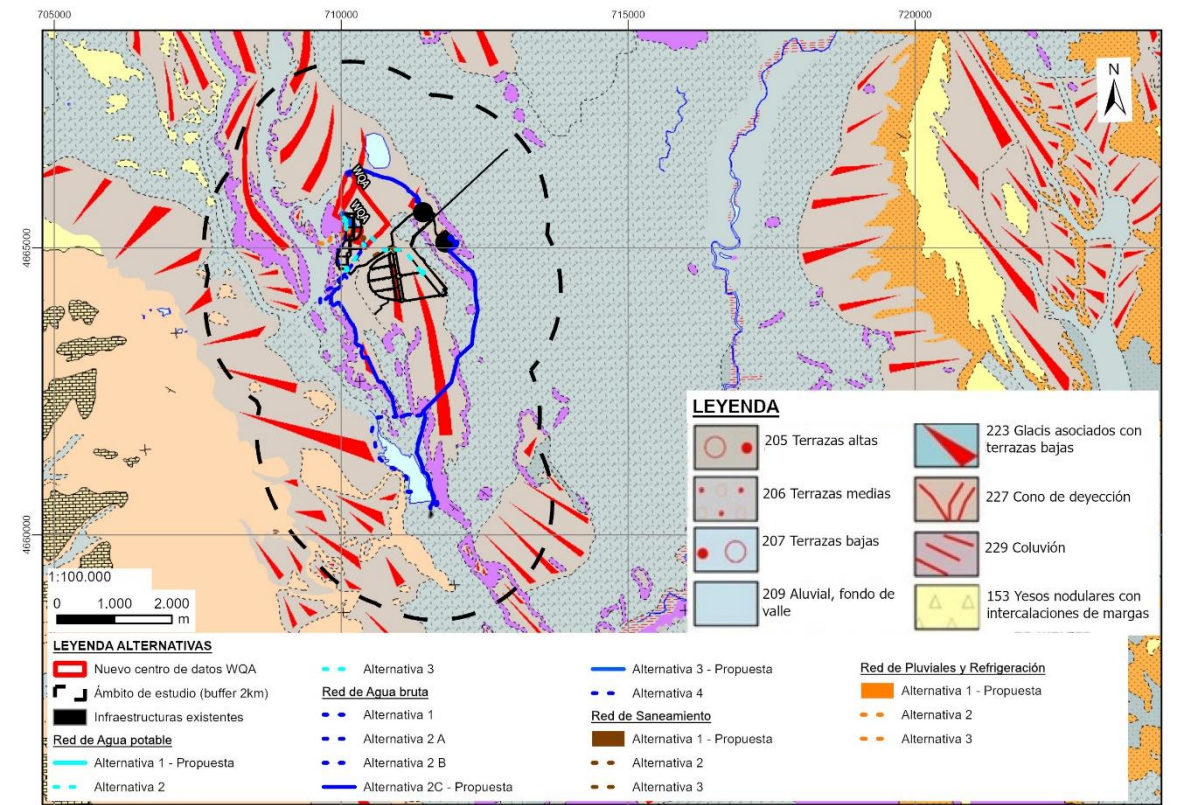


Tabla 5.2-12: Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Instituto Geológico Minero de España (IGME). (1972-2003). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie).

HOJA	CÓDIGO	UNIDAD GEOLÓGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
MAGNA 50 - Hoja 286 (HUESCA)	1	Areniscas y lutitas (facies tipo Sariñena)	Terciario	Constituida por capas de arenisca de color pardo-amarillento intercaladas en lutitas ocre-rojizas. Estas litologías corresponden a la formación de Sariñena en su sentido clásico y tienen un origen fluvial.
	6	Gravas y lutitas. Terrazas bajas	Cuaternario	Forman parte de este grupo las terrazas T3, T4 y T5 de los principales cursos actuales, así como sus correspondientes depósitos de glacis al pie de los relieves. Los depósitos de terraza están constituidos por gravas poco cementadas, con lentejones de arenisca y lutitas, con espesores totales de 1.5-3 m. Su altura por lo general varía entre 20 y 60 m sobre los cauces actuales. Los depósitos poligénicos de glacis están integrados por lutitas y gravas, derivados de los relieves terciarios y de los niveles de terraza más altos.
	9	Limos y cantos. Aluvial-coluvial	Cuaternario	Incluye los depósitos más recientes de los lechos de los ríos actuales y de las terrazas

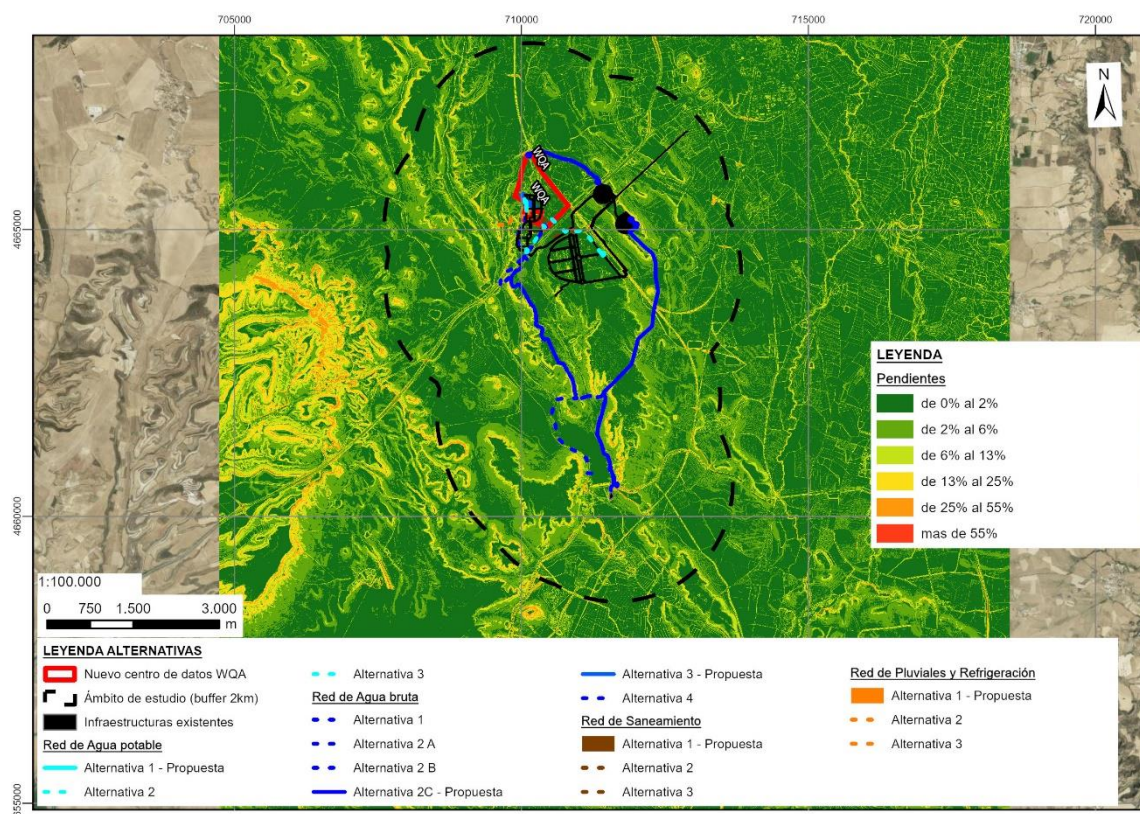
HOJA	CÓDIGO	UNIDAD GEOLÓGICA	PERIODO	DESCRIPCIÓN
				más bajas (T1 y T2), situados a poca altura sobre éstos (casi siempre a menos de 10 m). Están compuestos principalmente por gravas, arenas y lutitas. Asimismo, se representan en esta unidad los depósitos aluviales-coluviales recientes de la Hoya de Huesca. Estos están constituidos esencialmente por limos, con espesores de hasta 5 m, y han sido objeto de una intensa modificación antrópica.
	10	Gravas, arenas y limos. Fondo de valle, llanura aluvial, barras, "valés"	Cuaternario	Esta unidad incluye los depósitos más recientes de los lechos de los ríos actuales. Asimismo, se representan en esta unidad los depósitos de fondo de valle poligénicos. Estos están constituidos esencialmente por limos, en el que han sido objeto de una intensa modificación antrópica.

Desde el punto de vista geomorfológico, el ámbito de estudio se incluye en la subunidad fisiográfica *Somontano o Piedemonte Pirenaico*, es decir, en el sector de la depresión del Ebro situado inmediatamente al sur de la Cordillera Pirenaica. Esta fisiografía se caracteriza por relieves suaves, amplias zonas llanas y baja altitud.

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.

El área del Proyecto se sitúa sobre terrenos de pendiente suave, mayoritariamente presentando valores en el rango del 0% - 6%.

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 CNIG³³.



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)³⁴, que sigue la clasificación de la Base de Referencia Mundial (WRB, por sus siglas en inglés)³⁵ y utiliza la Taxonomía de Suelos del 2003³⁶, 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 5.2-6*:

- **Orden Alfisols:** 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, los Alfisoles tienen un horizonte superficial consistente en un epipedón ócrico (típicamente delgado y/o de color claro) y un subsuelo consistente en un horizonte argílico enriquecido en arcilla. Entre el horizonte superficial y el subsuelo suele haber una zona de lixiviación de color claro. Además, estos suelos tienen una saturación de base de moderada a alta. Los Alfisoles pueden tener otras formas de horizonte en el subsuelo, incluyendo un fragipán (capa firme y quebradiza pero no cementada), un duripán (capa cementada por sílice), un horizonte cándico (capacidad de intercambio catiónico muy baja), un horizonte nátrico (altos niveles de arcilla iluvial y sodio), un horizonte petrocálcico (cementado por carbonato cálcico), plinthita (concentración firme y rica en óxido de hierro), u otras características, y éstas se utilizan para definir los grandes grupos dentro del orden. Algunos Alfisoles húmedos tienen un epipedón umbrío (rico en humus con baja saturación de bases). Dentro de los Alfisoles de la *Figura 5.2-6* encontramos los siguientes subórdenes y grupos taxonómicos.
 - Suborden *Xeralf*. Alfisoles de las regiones que tienen un clima de tipo mediterráneo con un régimen de humedad xérico. Están secos durante largos periodos en verano. Sin embargo, algunos años, en invierno, la humedad se desplaza por el suelo hacia capas más profundas.

³³ 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).

³⁴ 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).

³⁵ 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. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bcdecec7-f45f-4dc5-beb1-97022d29fab4/content> (último acceso agosto de 2024)

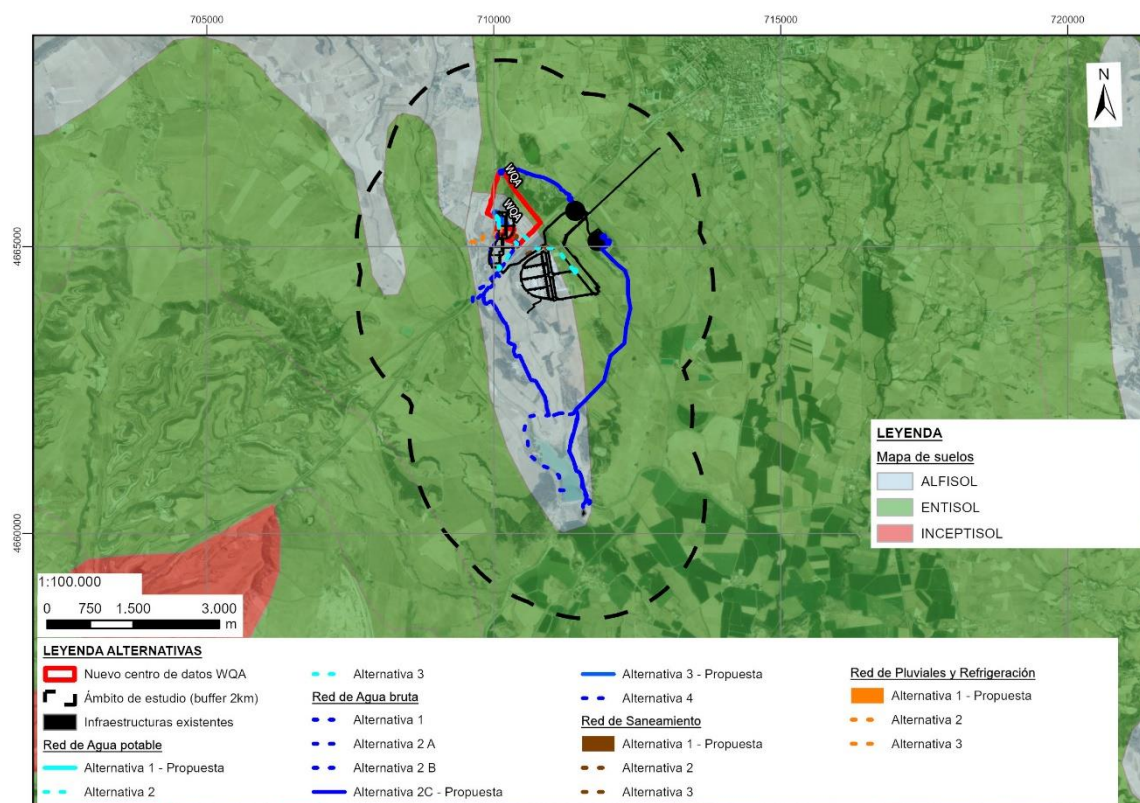
³⁶ United States Department of Agriculture (2003). Keys to Soil Taxonomy, Ninth Edition, 2003. Obtenido de: <https://nrcs.app.box.com/s/xi57bj6zyo601eokr7v715mkdp6aa81h/file/1020962080871> (último acceso: agosto de 2024).

- Grupo *Haploxeralf*: estos suelos tienen un horizonte de subsuelo argílico (acumulación de arcilla) o kándico (muy baja capacidad de intercambio catiónico) que es relativamente delgado, tiene un límite superior claro o gradual, o tiene una clase granulométrica margosa en toda su extensión. Muchos haploxeralfs se formaron en depósitos del Pleistoceno tardío o en superficies erosionadas de esa edad. Sus materiales de origen pueden ser ácidos o básicos;
- Grupo *Palixeralfs*: estos suelos tienen un horizonte del subsuelo petrocálcico (cementado por carbonato cálcico) o un horizonte del subsuelo argílico (acumulación de arcilla) o kándico (muy baja capacidad de intercambio catiónico) que es grueso o que tiene, en su límite superior, tanto una textura arcillosa como un gran aumento del contenido de arcilla. Muchos de estos suelos tienen algo de plintha (concentración firme, rica en óxido de hierro, que se endurece irreversiblemente tras la exposición a repetidos ciclos húmedos y secos) en sus horizontes inferiores. Los palixeralfs se encuentran en posiciones paisajísticas relativamente estables en pendientes suaves, y la mayoría comenzó su génesis antes del Pleistoceno tardío.
- **Orden Entisols**: presentes al oeste, noroeste y este del ámbito de estudio, según la Guía Ilustrada de la Taxonomía de Suelos³⁷, 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 5.2-6* 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 *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.

La *Figura 5.2-8* 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.

³⁷ 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 (Último acceso agosto 2024).

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.

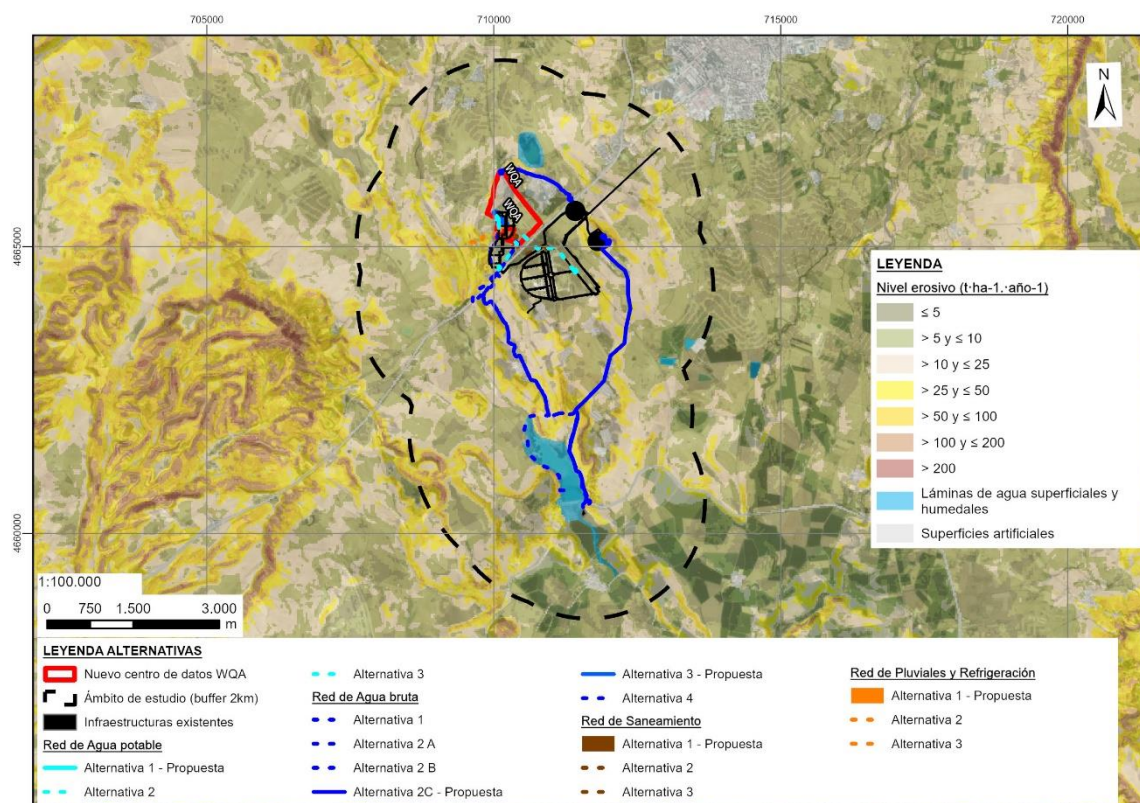


En cuanto a la erosión potencial del ámbito de estudio, es decir, aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana, se ha hecho uso de la información cartográfica del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), s.f.)³⁸, la cual se ilustra en la *Figura 5.2-8*.

Conforme a los datos disponibles, el ámbito de estudio del Proyecto se encuentra en suelos con nivel de erosión potencial bajo (1-3), mayoritariamente a razón de menos de 25 t/ha año de pérdidas de suelo. Se exceptúan ciertas franjas en la zona central del ámbito de estudio y áreas del límite sur y suroeste en el que la erosión potencial llega a su máximo nivel (más de 200 t/ha año de pérdidas de suelo). Los niveles de erosión potencial se muestran en la *Figura 5.2-9*.

³⁸ 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 (último acceso junio 2024).

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)³⁹, referido en adelante como el Plan Hidrológico del Ebro (PHE).

Según se recoge textualmente en la página *Descripción de la Cuenca* del Portal del Ebro⁴⁰, la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante noreste de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.534 Km². Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17% del territorio peninsular español y una de las principales cuencas mediterráneas europeas. Sus límites naturales son: por el norte los montes Cantábricos y los Pirineos, por el sureste el Sistema Ibérico y por el este la cadena Costero-Catalana.

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

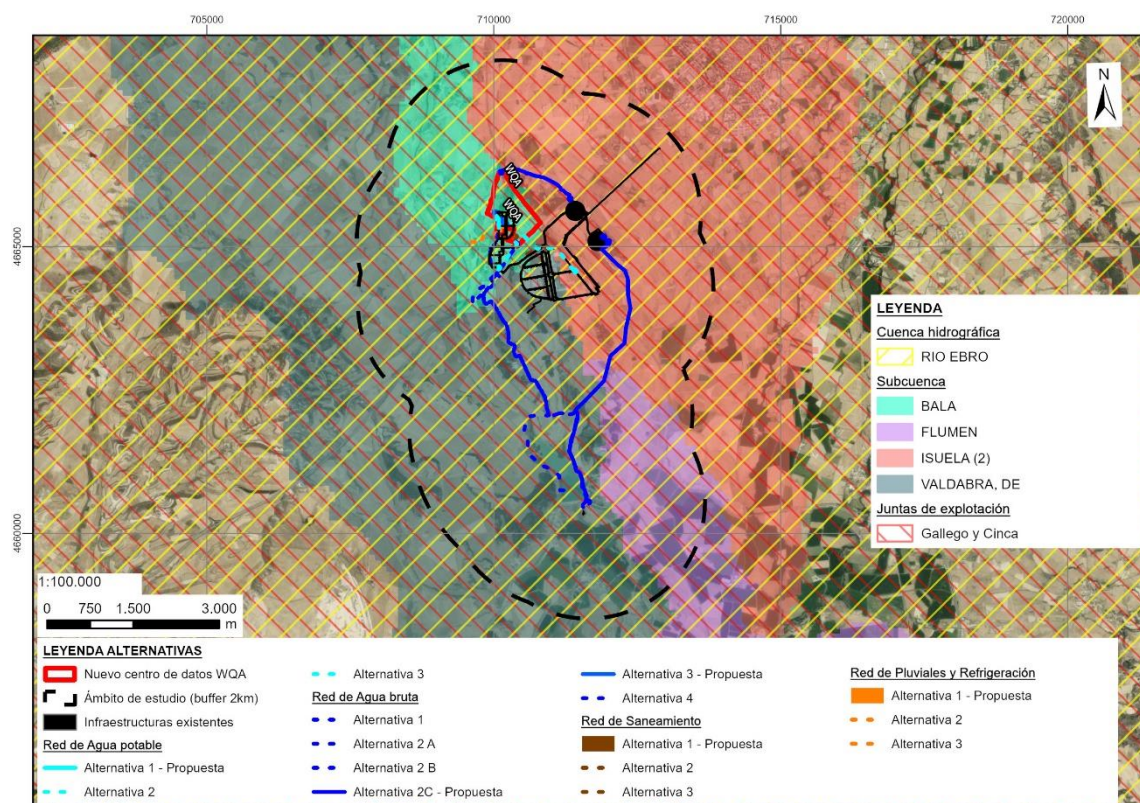
La DHE se divide en 18 Sistemas de Explotación, localizándose el ámbito de estudio enteramente dentro del *Sistema de Explotación Gállego – Cinca (ES091_SE11)*, dentro de las Subcuencas *Isuela, Flumen, Bala y Valdabrá* (ver *Figura 5.2-9*). A su vez, se encuentra en la Cuenca Vertiente *Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre* (incluye barranco de Valdabrá) (ES091MSPF164) y en la Cuenca Vertiente *Río Isuela desde el puente de Nueno y los azudes de La Hoya hasta el río Flumen* (ES091MSPF163).

³⁹ 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).

⁴⁰ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2024). Descripción de la Cuenca. Obtenido de: <https://portal.chebro.es/en/web/guest/la-cuenca-del-ebro> (último acceso: agosto de 2024).

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

Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del portal SITEbro⁴¹.



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 Flumen* (ES091MSPF164) (ver Figura 5.2-10).

De acuerdo a la evaluación de estados de las masas de agua del PHE⁴², el estado de la masa de agua superficial ES091MSPF164 se resume en la *Tabla 5.2-11*, entre los que se destaca:

- Se trata de un río natural de tipología ecológica (TE) ríos mineralizados de baja montaña mediterránea (T09), cuyas características y exigencias ecológicas se evalúan en su correspondiente ficha de TE⁴³;
- No alcanza el estado químico ni el estado global Bueno;
- 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).

⁴¹ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2009). Sistema de Información Territorial del Ebro (SITEbro). Obtenido de: <https://iber.chebro.es/geoportall/> (último acceso: agosto de 2024).

⁴² Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de: https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390 (último acceso: agosto de 2024).

⁴³ Toro, M., Robles, S., Tejero, I., Cristóbal, E., Velasco, S., Sánchez, J.R. & Pujante, A., (2009). Grupo 32. Tipo Ecológico N° 9. Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 14 p. Obtenido de: https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/32_T09_tcm30-196788.pdf último acceso: agosto de 2024).

Tabla 5.2-13: Estado y objetivos medioambientales de la masa de agua superficial “Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra) (ES091MSPF164)”.

Nombre	Categoría	Naturaleza	Tipología ⁽¹⁾	Estado Global PHDE 2016 ⁽²⁾	Elementos de calidad ⁽²⁾	Elementos de calidad físico- química ⁽³⁾	Elementos de calidad biológica ⁽³⁾	Estado / potencial ⁽³⁾	Estado químico ⁽³⁾	Estado global ⁽³⁾	OMA PH 2021 -2027	Exenciones PH 2021 - 2027
Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre	Río	Natural	R-T09	No	Mo	Mo	B	Mo	NO	NO	2027	4(4)

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

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

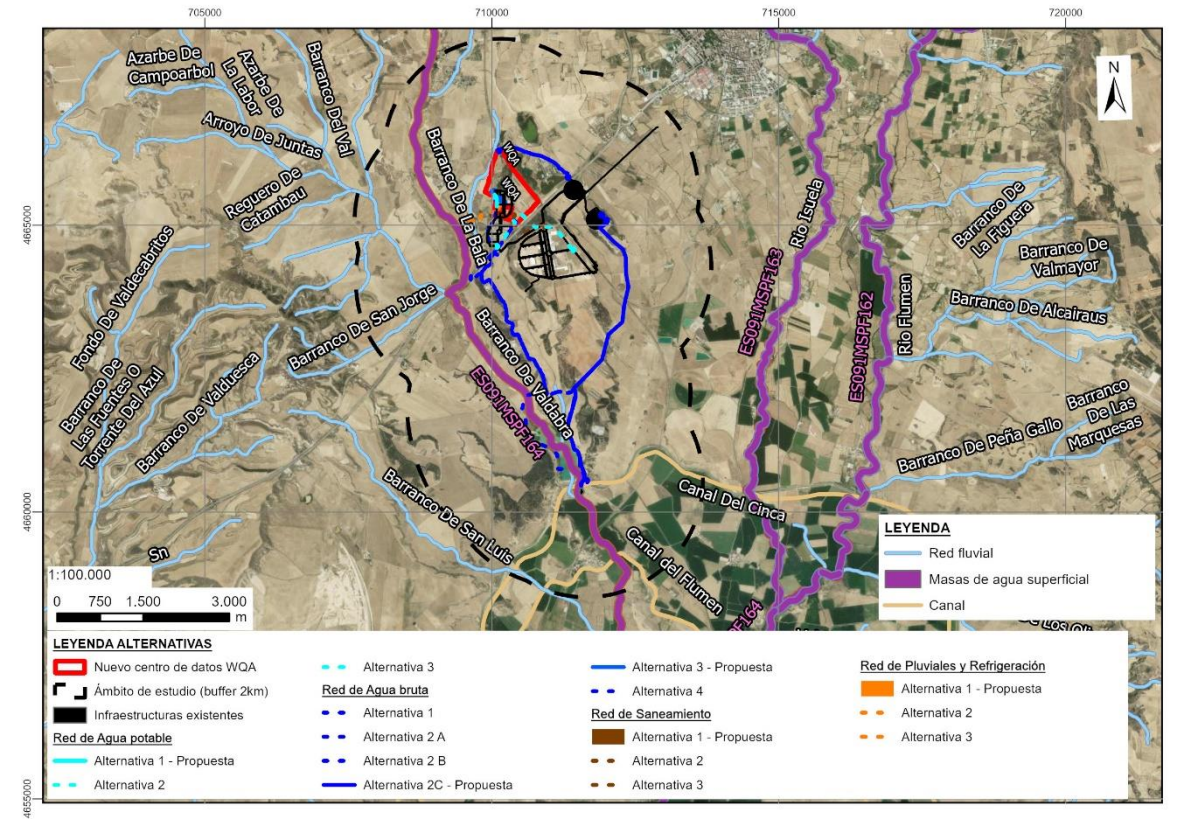
⁽²⁾B= Buen estado; NO= No alcanza el buen estado; SD= Sin datos.

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

Otros elementos relevantes de la hidrología superficial identificados dentro del ámbito de estudio incluyen la presencia de canales artificiales. En concreto, discurren de este a oeste, al sur de la zona de estudio, el Canal del Cinca y el Canal del Flumen.

La Red Fluvial 1:25.000 del Portal de SITEbro muestra también cauces no permanentes dentro del ámbito de estudio, concretamente, los cauces denominados Barranco de la Valdabra, Barranco de la Bala, Barranco de San Jorge, Barranco de San Luis, y Arroyo de Juntas.

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 del río Flumen (ES091MSPF164) recibe casi todos los tipos de impactos, principalmente contaminación por nutrientes, orgánica y química, alteraciones hidrológicas e hidromorfológicas y especies

alóctonas. La masa de agua del río Isuela (ES091MSPF163) recibe impactos significativos por contaminación por nutrientes y orgánica.

Tabla 5.2-14: Impactos. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

MA	Tipos de Impactos e Indicadores							Resultado	
	Ecológico	Nutrientes	Química	Hidrología	Hydromorfología	Cualitativo	Otros	Valor	Categoría
ES091 MSPF164	Amonio IBMWP IPS	Fosfatos Nitratos IBMWP EFI+	Clorpirifós Pesticidas	IBMWP EFI+ alteración del flujo	EFI+ alteración Morfológica		Especies alóctonas EFI+	20	Alto
ES091 MSPF163	Amonio IBMWP IPS	Fosfatos Nitratos IBMWP EFI+							

En términos de presiones, las masas de agua fluviales se caracterizan por presiones altas debido principalmente a la contaminación difusa (agricultura y ganadería), por la regulación de los embalses y canalización y por la presencia de especies invasoras.

Tabla 5.2-15: Presiones. Fuente: Plan Hidrológico 2022-2027 (CHE).

Presiones		MAS ES091MSPF164		MAS ES091MSPF163	
Fuentes Puntuales de Contaminación	Vertidos industriales	Nula		Nula	
	Vertidos urbanos saneados	Nula	Baja	Alta	Alta
	Vertidos urbanos no saneados	Baja		Media	
Fuentes Difusas de Contaminación	Usos agríoclas (regadío)	Alta		Media	
	Usos agrícolas (secano)	Baja		Baja	
	Usos ganaderos	Alta		Alta	
	Usos urbanos, industriales y recreativos	Nula	Alta	Baja	Alta
	Vías de comunicación	Nula		Media	
	Zonas mineras	Nula		Nula	Alta
	Vertederos	Nula		Media	(20,7)
Alteración de caudales naturales	Suelos con contaminación	Nula		Nula	
	Extracción de agua	Nula		Nula	Nula
Alteración morfológica	Regulación por embalse	Alta	Alta	Nula	
	Longitudinales (Encauzamientos y canalizaciones)	Alta		Alta	
	Transversales (Presas y azudes)	Nula	Alta	Baja	Alta
Otras	Invasión zona de inundación	Nula		Baja	
	Especies invasoras	Media	Media	Media	Media

Combinando el análisis de impactos y presiones, se obtiene el riesgo asociado a una masa de agua. En este caso, todas las masas de agua fluviales están determinadas por un 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
ES091MSPF164	20.3	Alta	20	Alto	406	Alto
ES091MSPF163	20.7	Alta	15	Medio	311	Alto

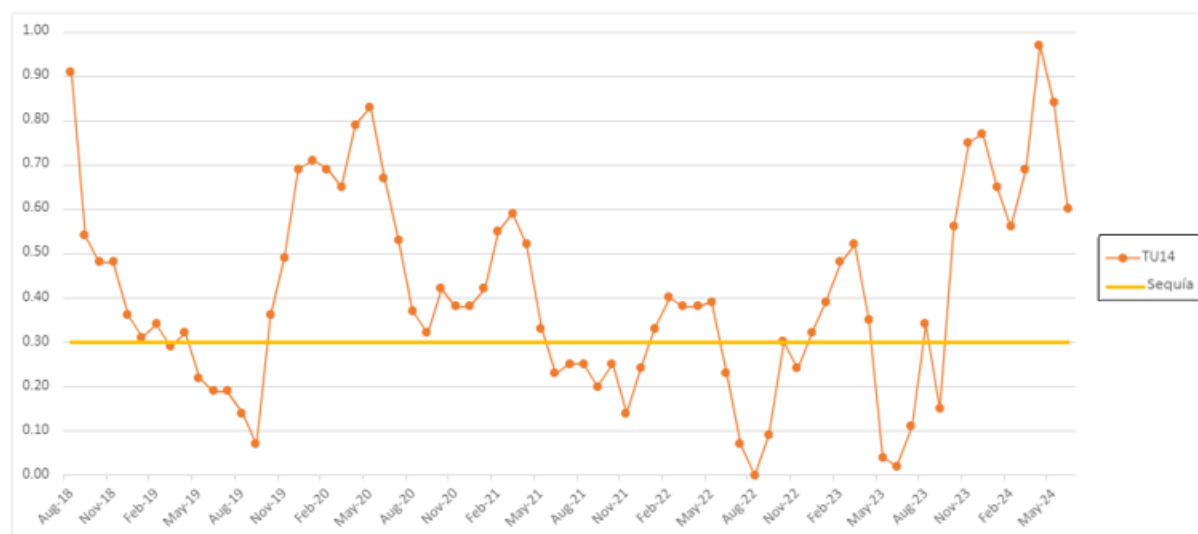
5.2.7.4 Disponibilidad de recursos hídricos: sequía y escasez de agua

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.

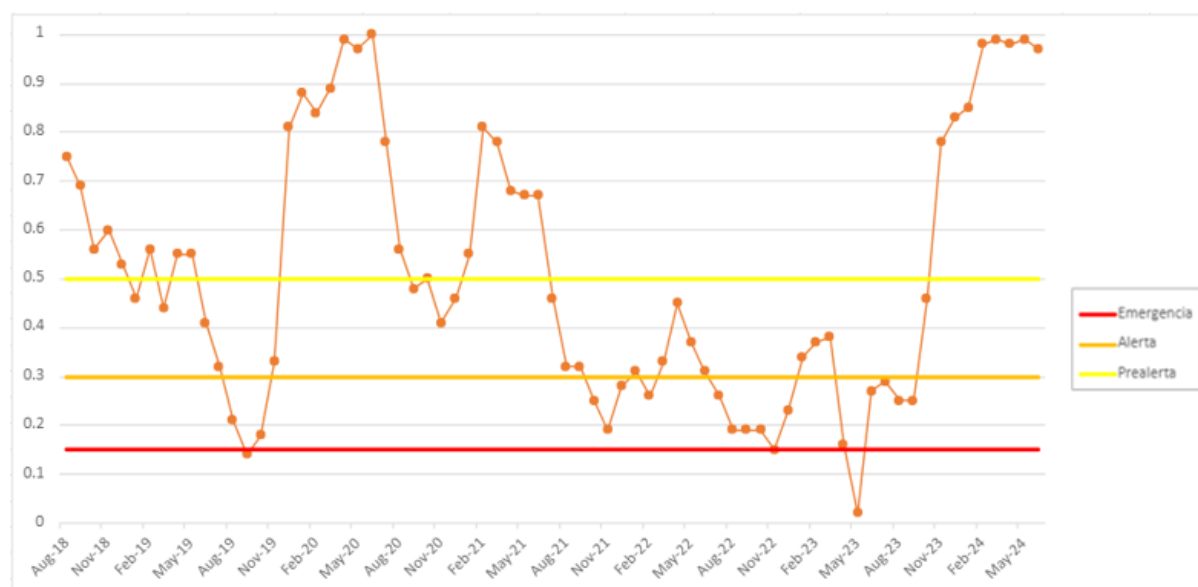
En términos de sequía, la unidad territorial 14 ha registrado sequía prácticamente durante un tercio del período 2018-2024. Estos períodos de sequía han sido especialmente recurrentes entre 2021 y 2023.

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).

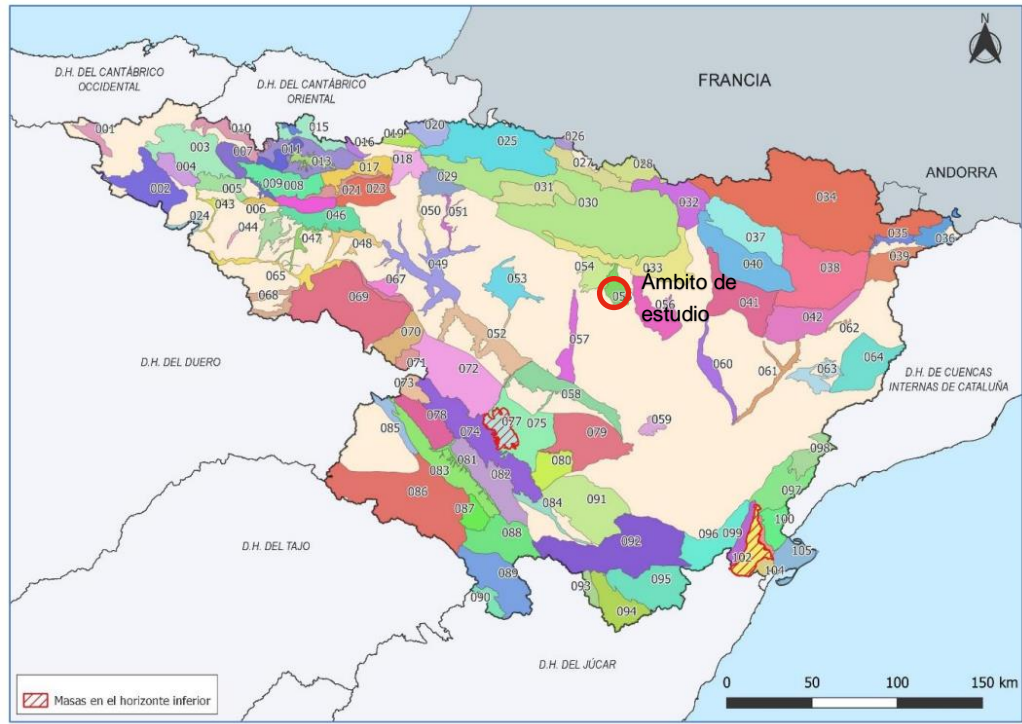


5.2.8 Hidrogeología

5.2.8.1 Masas de aguas subterráneas

En lo que respecta al dominio de las Masas de Aguas Subterráneas (MASb, de acuerdo con las siglas empleadas en el PH), la CHE identifica 105 MASb, según el vigente PH de la DHE 3er ciclo. En la *Figura 5.2-14* 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).



Como se muestra en la figura anterior, el ámbito de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea número 055 - “Hoya de Huesca”, con código EU MSBT: ES091MSBT055, calificada como “*acuifero poroso de productividad alta*”.

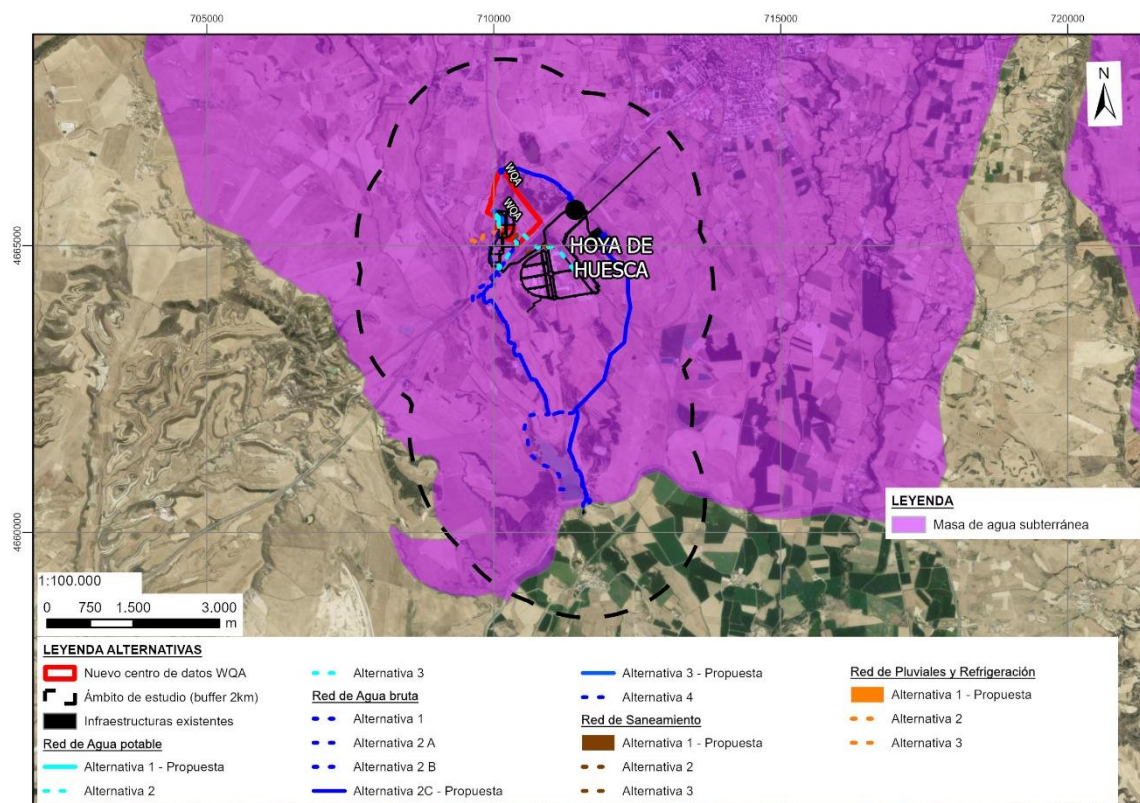
Tabla 5.2-17: Masas de agua subterráneas en el ámbito de estudio.

Código de masa	Nombre	Superficie (km²)
ES091MSBT055	HOYA DE HUESCA	210,918

La masa de agua de Hoya de Huesca se localiza en el sector central de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, entre la Sierra de Guara al norte y la Depresión del Ebro al sur. Posee una superficie de 211 km² repartida entre la cuenca del río Flumen y la de su tributario el río Isuela, pertenecientes a la cuenca del río Cinca.

Se localiza íntegramente en la Comunidad Autónoma de Aragón, en la comarca oscense de la que toma su nombre, la Hoya de Huesca. Dentro de esta masa de agua se localiza la ciudad de Huesca, una de las principales localidades de la cuenca del Ebro, cuyo municipio ocupa más del 50% de la masa de agua.

Figura 5.2-15: Masa de agua subterráneas Hoya de Huesca: Zaragoza. Fuente: CHE & Google Satelital.



5.2.8.2 Acuíferos

Según la información proporcionada por la Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT055 – Hoya de Huesca del MITECO y TRAGSA⁴⁴ dentro de esta masa de agua se definen dos acuíferos, uno terciario confinado y otro superficial cuaternario⁴⁵:

- El acuífero que forman los materiales cuaternarios incluye además de los depósitos aluviales actuales, las diferentes terrazas, los depósitos de glaciares y los coluviales, formaciones de distinta naturaleza que pueden estar conectados entre sí o aislados, siendo generalmente los aluviales los que tienen relación directa con los ríos. Se considera como un acuífero libre de permeabilidad media a muy alta por porosidad intersticial. Los aluviales se componen de gravas, arenas y limos de gran heterogeneidad granulométrica tanto vertical como horizontalmente, con potencias que pueden variar entre 2 y 15 m.
- Los materiales terciarios están compuestos en su gran mayoría por lutitas, materiales de baja permeabilidad que constituyen el yacente impermeable de los acuíferos cuaternarios. Entre las lutitas se localizan algunos niveles de areniscas y conglomerados que mejoran las propiedades hidráulicas de esta formación y que pueden ser explotados localmente como acuíferos.

De acuerdo con el IGME y la CHE, el Aluvial de Hoya de Huesca está formado por depósitos aluviales que se encuentran en conexión con los ríos Flumen e Isuela y algunos barrancos. Hay dos secciones de diferentes características que han sido definidas por el IGME, ambas relacionadas con lechos de ríos que fluyen hacia el río Flumen en el límite sur de la masa de agua.

- Sección Isuela (091.055.001): corresponde a la sección del río Isuela desde su entrada al área urbana de Huesca hasta su salida de la masa de agua subterránea.
- Sección Valda (091.055.002): corresponde a la sección del barranco Valdabrá desde sus fuentes hasta la salida del río de la masa de agua subterránea.

⁴⁴ Ficha Caracterización Adicional MSBT: ES091MSBT058 – Aluvial del Ebro: Zaragoza del MITECO y TRAGSA. Disponible en: [ES091MSBT055.pdf \(chebro.es\)](#)

El área de estudio se encuentra localizada en la sección Valda (091.055.002) que se encuentra relacionada con el barranco Valdraba.

5.2.8.3 Parámetros hidráulicos

Como se ha mencionado previamente, el acuífero cuaternario presenta permeabilidad media a muy alta con porosidad intersticial.

Solo se ha podido localizar un ensayo de bombeo dentro de esta masa de agua, correspondiente con el realizado en el piezómetro de la red de control cuantitativo del Ministerio (IPA-2912-1-0128). Este sondeo se sitúa sobre depósitos de glacia al sur de Huesca y atraviesa un paquete de 10 metros de gravas y arenas cuaternarias y pliocuaternarias. A partir del ensayo de bombeo se obtienen valores de transmisividad de 1,79 m²/día y 3,3 m²/día.

5.2.8.4 Balance hídrico

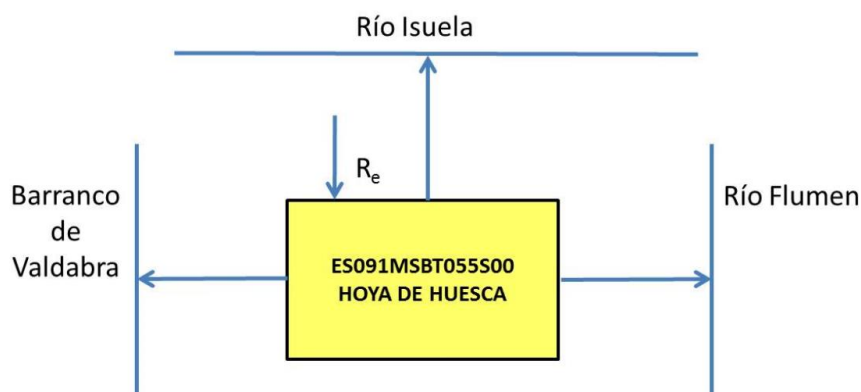
El funcionamiento de esta masa de agua está condicionado por la compleja relación existente entre las distintas formaciones cuaternarias unas veces conectadas y otras colgadas por encima de la red de drenaje principal de modo que su descarga se realiza a través de manantiales que acaban alimentando los niveles inferiores. Otros depósitos aluviales, en conexión con la red fluvial, descargan directamente sobre los cauces de los ríos.

De acuerdo con estudios del IGME y en base a el flujo general de los ríos cercanos, y la topografía de la región, la dirección de flujo subterráneo es predominantemente hacia el sur. Sin embargo, esto es influenciado por la disposición de las formaciones permeables del Cuaternario compuesta por terrazas aluviales y glaciales algunas veces compartimentalizadas por materiales del Neogeno que afloran en la región al este y al oeste.

La recarga se produce por infiltración de retornos de riego y de la precipitación, así como de la infiltración producida en los barrancos que abundan en el sector Norte y, a través del propio río Isuela en dicho sector. Por otra parte, los retornos urbanos de la ciudad de Huesca también toman localmente un papel muy importante en la recarga de esta masa de agua. La descarga se produce principalmente a través de manantiales de caudales bajos y medios y hacia el río Isuela al Sur de Huesca y hacia el río Flumen.

En el esquema de la *Figura 5.2-16* se representa el comportamiento hidráulico de la masa de agua de la Hoya de Huesca respecto a los cursos de agua superficial.

Figura 5.2-16: Esquema de comportamiento hidráulico de la masa de agua la Hoya de Huesca respecto a los cursos de agua superficial.⁴⁶



Dentro de esta masa de agua no se identifica como presión significativa la extracción de agua. Se calcula un volumen de extracción de 2,73 hm³/año frente a un recurso disponible de 7,32 hm³/año, lo que permite obtener un índice de explotación de 0,41.

5.2.8.5 Calidad de las aguas subterráneas

La red de control del estado químico de las aguas subterráneas en la masa de agua la Hoya de Huesca posee 22 puntos de control, en su mayor parte corresponden con pozos y sondeos con profundidades comprendidas entre 4 y 20 m.

Los registros muestran unas aguas de mineralización media con una conductividad eléctrica comprendida entre 600 y 1500 µS/cm y una composición química predominantemente bicarbonatada cálcica. Algunos de los pozos

⁴⁶ Ficha Caracterización Adicional 2021_MITECO_TRAGSA. [ES091MSBT055.pdf \(chebro.es\)](#)

situados más al sur, presentan valores más elevados de conductividad eléctrica que superan los 3.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y facies hidroquímica sulfatada. Hacia el sur, el basamento terciario pasa hacia facies más características de complejos lacustres donde comienzan a ser más abundantes los niveles de yeso que aportan una componente sulfatada a las aguas subterráneas. La concentración en mg/L de CaCO_3 , calculada a partir de las concentraciones máximas y mínimas de Ca y Mg obtenidos en estos puntos, varía entre 300 y 1.800 mg/L lo que indica que se trata de aguas de naturaleza muy dura.

Esta masa de agua se encuentra en riesgo químico debido a la contaminación difusa de origen agrícola. Se identifica como presión difusa significativa la actividad agrícola y la carga ganadera, así como la presión puntual debido a suelos contaminados en zonas industriales abandonadas, con un impacto probable de contaminación por nutrientes e impacto probable de contaminación química. El contaminante de riesgo asociado a la contaminación difusa es el nitrato con concentraciones que varían entre 2,6 y 118 mg/L y un valor promedio para todos los puntos de control de 55,7 mg/L (serie histórica 1995-2019). También se identifican dentro de esta masa de agua contaminantes de tipo BTEX (compuesto orgánico volátil), con concentraciones de benceno en los puntos de control operativo en la localidad de Huesca, por encima de la norma de calidad. Fuente: Ficha Caracterización Adicional 2021_MITECO_TRAGSA.

La red de control del estado cuantitativo de las aguas subterráneas dispone solo de un punto de control dentro de esta masa de agua (IPA-291210128), localizado sobre uno de los depósitos de glaciares al sur de la localidad de Huesca, con registros mensuales continuos desde marzo de 2010. Muestra una ciclicidad anual con descensos de entre 2 y 3 m entre marzo y septiembre, y niveles más estables en otoño.

En la *Tabla 5.2-18* se muestra la calidad de las MASb presentes en el ámbito de estudio según el PHE⁴⁷.

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

Nombre	Código	Estado cuantitativo	Estado químico
Hoya de Huesca	ES091MSBT055	Bueno	Peor que bueno

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).

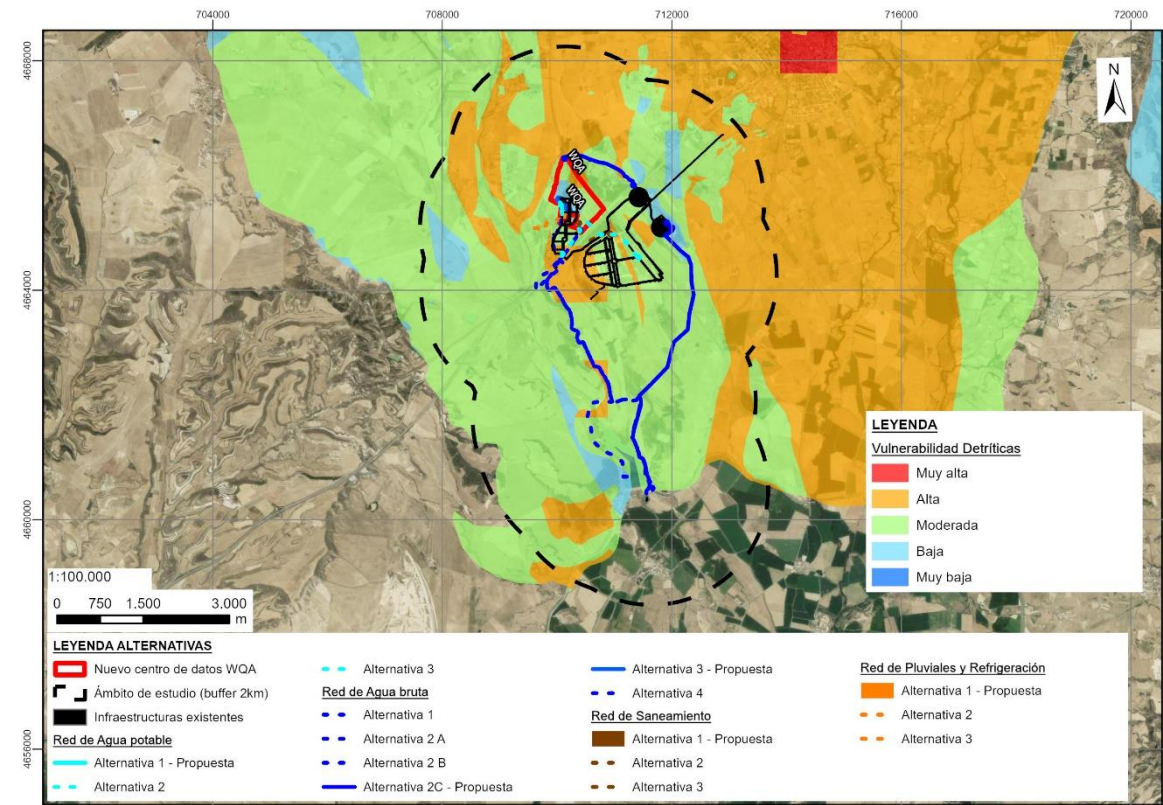
En la *Figura 5.2-17* se muestra la vulnerabilidad del acuífero en el ámbito de estudio obtenida mediante el método DRASTIC Reducido. Esta evaluación se centra en la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las masas de agua subterránea detríticas y mixtas de la Demarcación Hidrográfica, la cual ha sido ponderada en función de cuatro factores clave: 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.⁴⁸

Las características geológicas, estructurales y edafológicas le confieren al acuífero un grado de vulnerabilidad principalmente moderada a alta en la mayor parte del área de estudio siendo localmente baja.

⁴⁷ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2022). Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Anejo 09. Estado, objetivos medioambientales y exenciones. Obtenido de. https://portal.chebro.es/documents/20121/1027081/A09_PH3c_091_2023-01_A09_EstadoOMAsExenciones_v00.pdf/87c304f3-1ae9-b69f-9679-c74870ee8155?t=1675940948390 (último acceso: agosto de 2024).

⁴⁸ Disponible en el visor cartográfico SITEbro: [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)⁴⁹.



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.)⁵⁰, y de la CHE, existen 364 puntos en el Aluvial de Hoya de Huesca. La siguiente tabla resume los datos disponibles en las diferentes secciones que se definen dentro de la masa de agua subterránea:

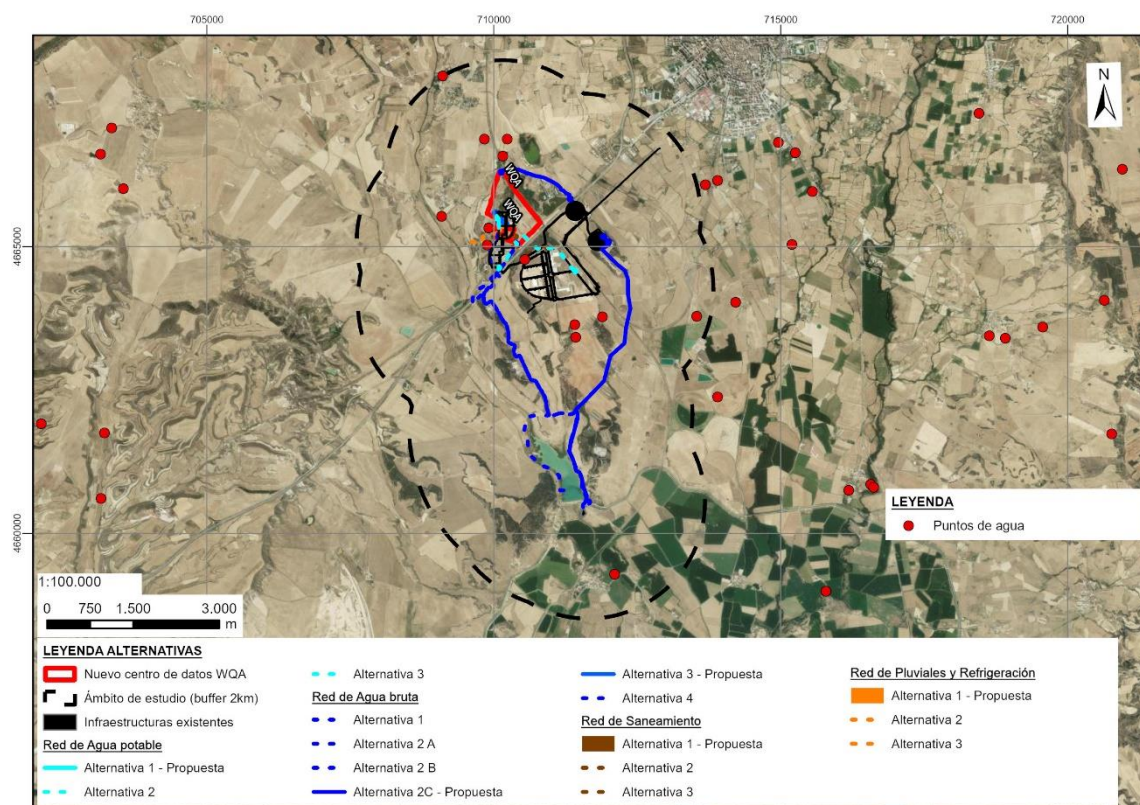
Sección Masa de agua subterránea	Código CHE	Puntos de agua (IPA)
SECCION ISUELA	91.055.001	204
SECCION VALDA	91.055.002	160

Según la información disponible de la base de datos de puntos de agua del IGME (Instituto Geológico Minero de España (IGME) , s.f.), se han identificado 12 pozos en el ámbito de estudio del Proyecto. En la Figura 5.2-18 se muestra la localización de estos:

⁴⁹ Sitebro (chebro.es)

⁵⁰ 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.



El pozo 2912-1-0128 (HUESCA MARM ZONA VERDE WALQA) está ubicado cerca del área de estudio, en la proximidad de la plataforma logística PLHUS. El pozo alcanza los 15 m de profundidad y los materiales que atraviesa están caracterizados por gravas y arenas con algunos niveles de arcilla cerca del fondo que representan los materiales del Cuaternario. En los últimos metros aparecen las lutitas del Mioceno como base impermeable. El nivel piezométrico se encuentra a profundidad cercana a los 4 metros.

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 X "Espacios Naturales Protegidos"* se puede observar los espacios protegidos identificados en las inmediaciones del ámbito de estudio.

Los espacios protegidos de Aragón se rigen por la Ley de Espacios Protegidos de Aragón⁵¹, la cual establece y define las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón (Artículo 8):

- Parques nacionales.
- Parques naturales.
- Reservas naturales.
- Monumentos naturales.
- Paisajes protegidos.

⁵¹ 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.

Además, la Ley de Espacios Protegidos de Aragón incluye una serie de categorías de áreas naturales singulares que se denominan 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 Aragón⁵² 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)⁵³ 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*.

Se ha consultado también el Sistema Integrado de Información (Banco de Datos de la Naturaleza [BDN])⁵⁴ del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB)⁵⁵, 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 Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)⁵⁶ y las Áreas Clave para la Biodiversidad⁵⁷ (KBAs, por sus siglas en inglés), designadas según el estándar de la IUCN.

Tabla 5.3-1: Espacios protegidos identificados dentro del ámbito de estudio.

Nombre	Designación	Código	Localización	Descripción
Alberca de Loreto	Humedal de Interés Aragonés	HM240006	En la zona norte del ámbito de estudio.	Decreto 204/2010 ⁵⁸ , de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales de Interés Aragonés y se establece su régimen de protección. Alberca de origen antrópico.
Balsa de Valdabrá	Humedal de Interés Aragonés	HM240017	En la zona sur del ámbito de estudio.	Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales de Interés Aragonés y se establece su régimen de protección. Embalse de origen antrópico.

⁵² 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).

⁵³ 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).

⁵⁴ 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).

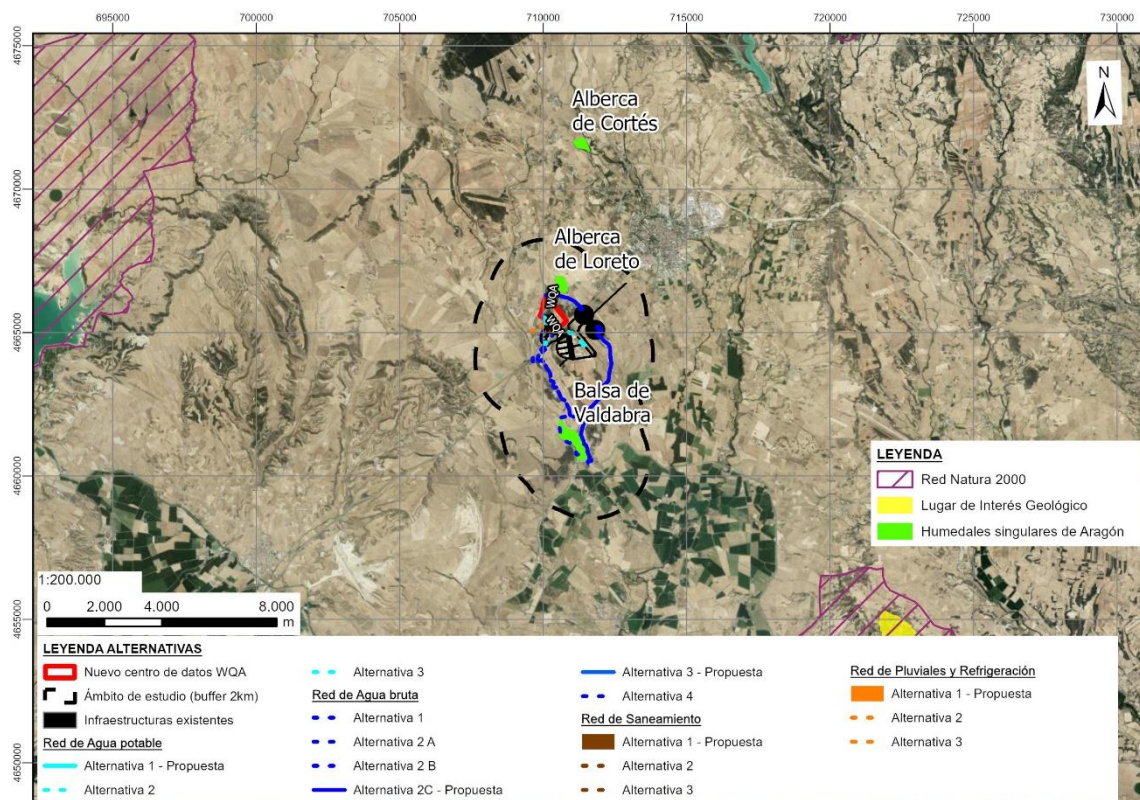
⁵⁵ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv.html> (último acceso: agosto de 2024).

⁵⁶ 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).

⁵⁷ <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://keybiodiversityareas.org/) (último acceso: agosto 2024).

⁵⁸ DECRETO 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección. Disponible en: <https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=558856590404>

Figura 5.3-1: Localización de espacios protegidos 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 de clímax 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.

5.3.2.1 Encuadre bioclimático y biogeográfico

De acuerdo con la distribución de las Regiones Biogeográficas a nivel estatal recogida por el MITERD⁵⁹, el ámbito de estudio se encuentra, desde el punto de vista biogeográfico y teniendo en cuenta su vegetación y bioclimatología, 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”*⁶⁰.

De acuerdo con el Mapa de Series de Vegetación de España⁶¹, el ámbito de estudio se sitúa en el piso mesomediterráneo (ver Figura 5.3-3), cuyo *“termoclíma se sitúa entre los 13 y 17 °C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con una $m < 4$ °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”*⁶².

⁵⁹ 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 (último acceso: agosto de 2024).

⁶⁰ 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 (último acceso: agosto de 2024).

⁶¹ 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 (último acceso: agosto de 2024).

⁶² Rivas Martínez S. el. Al. (1987). Memoria del Mapa de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid

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;

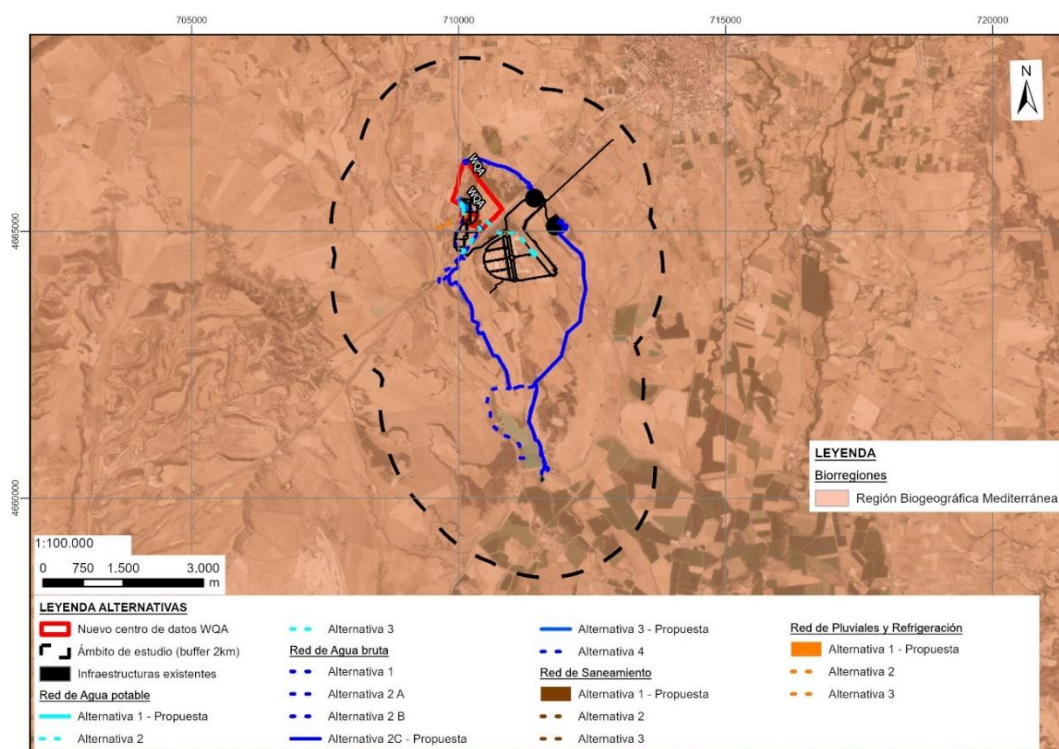
Ba. Subregión Mediterránea occidental.

Ba.1. Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina.

IV. Provincia Aragonesa;

12. Sector Somontano-Aragonés.

Figura 5.3-2: Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), 2024.



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 y el Mapa de series de vegetación de España publicado por el MITERD⁶³.

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.

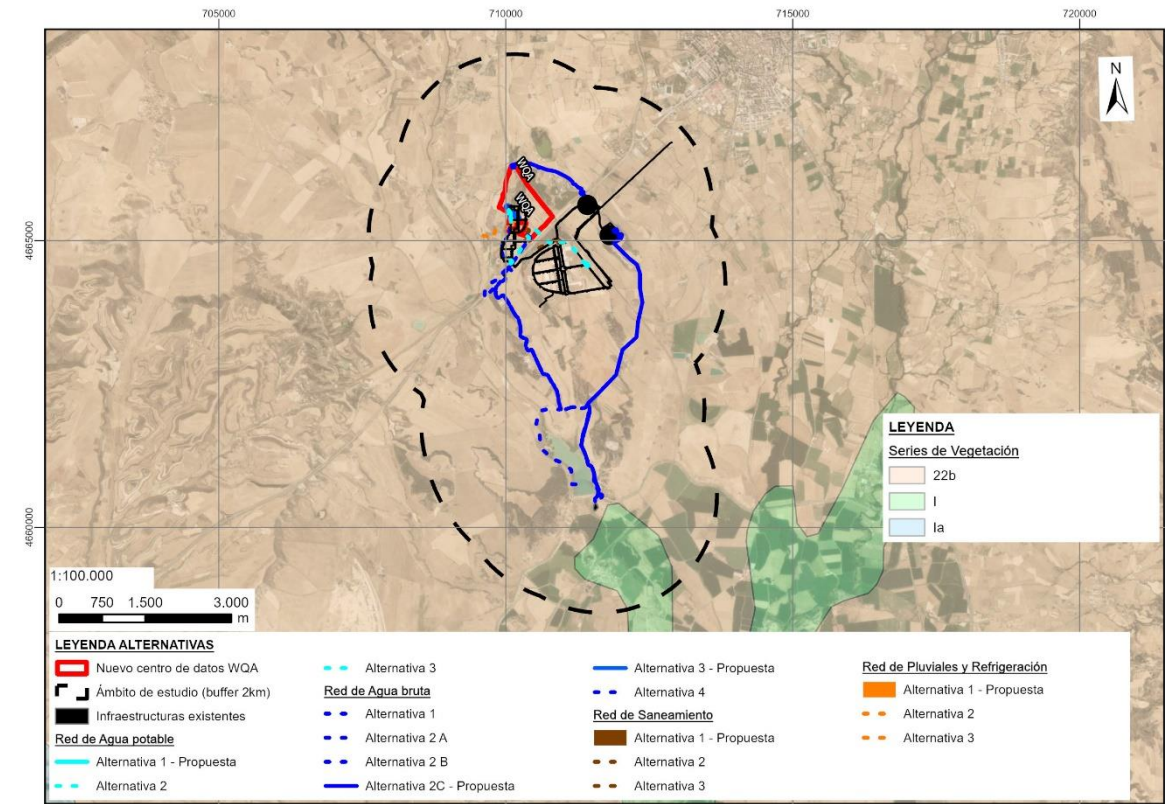
Las series se diferencian en zonales y azonales. Las series zonales (climatófilas o dominios climáticos) son las que corresponden al clima de una zona, ubicadas en suelos que sólo reciben el agua de lluvia, en tanto que las azonales (o edafológicas) tienen una distribución que responde a causas ajenas 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 y la totalidad del área del Proyecto pertenecería a la serie climatófila **22b**: Serie mesomediterránea

⁶³ 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 (último acceso: agosto de 2024).

manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). Su nombre fitosociológico es *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

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.



Esta serie se caracteriza por ser un tipo de vegetación típica de las zonas mesomediterráneas de las regiones de La Mancha y Aragón y se encuentra asociada a suelos basófilos.

La etapa madura de esta serie está compuesta principalmente por carrascas o encinas maduras, con arbustos esclerófilos como el *Quercus coccifera* y *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia* en el sotobosque.

También se encuentran el boj (*Buxus sempervirens*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), y diversas herbáceas adaptadas a las condiciones específicas de este hábitat. En zonas donde la encina ha desaparecido parcial o totalmente, estos arbustos aumentan su biomasa y forman garrigas. Las etapas de degradación incluyen tomillares y otras composiciones florísticas diversas, mientras que los estadios menos degradados son consistentes en toda el área.

Se resumen en la *Tabla 5.3-2* la vegetación potencial perteneciente a la serie 22b.

Tabla 5.3-2. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). Nombre fitosociológico: *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Etapas de regresión	Indicadores
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalietrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i>

Etapas de regresión	Indicadores
	<i>Retama sphaeroearpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista seorpius</i> <i>Teucrium eapitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenaeissima</i> <i>Braehypodium ramosum</i> <i>Braehypodium distaehyon</i>

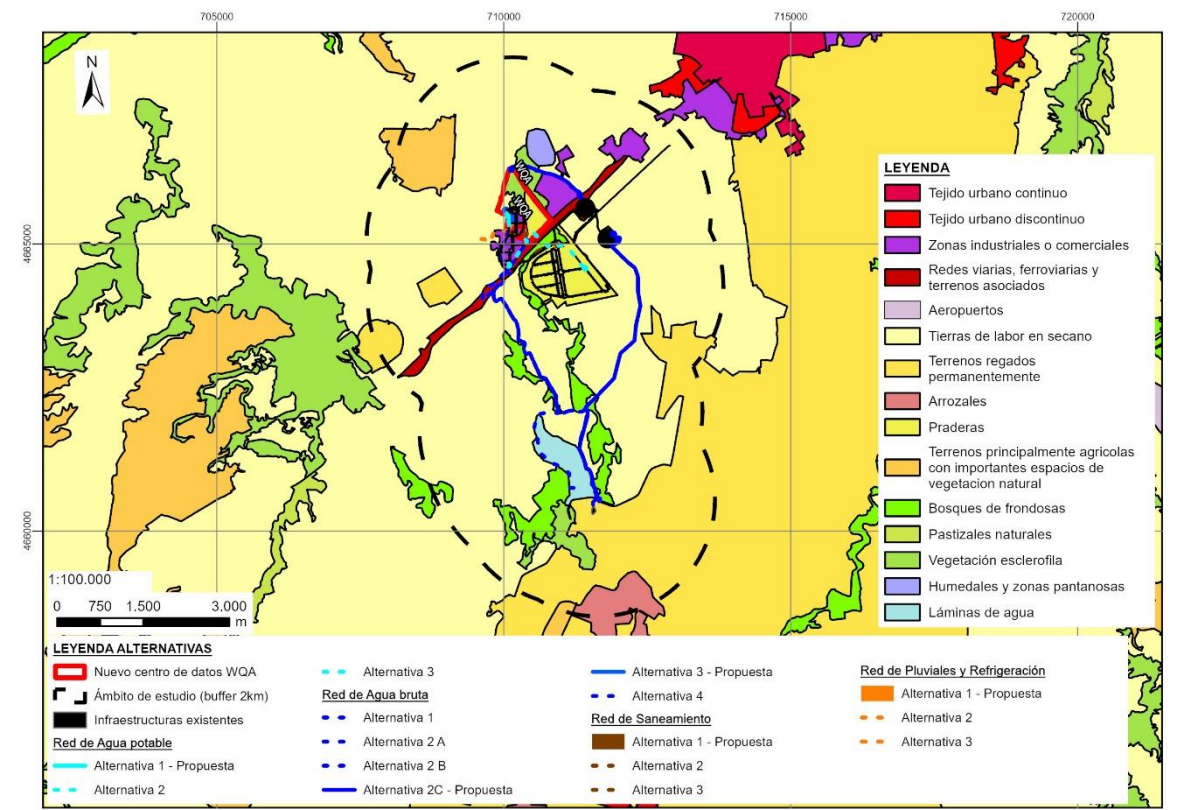
Fuente: Tabla 27 de la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España.

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)⁶⁴ (ver Figura 5.3-5), la mayor parte del ámbito de estudio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos en tierras de labor en secano, zonas verdes y manchas de pastizal-matorral y bosques de frondosas.

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 encina, o que se encuentre en alguna de sus formas de degradación. El carrascal (*Q. ilex* subsp. *ballota*) debió de ocupar grandes extensiones, pero las distintas acciones de roturaciones, talas e incendios han transformado el paisaje, uniformizándolo, dominado ahora por cultivos de secano.

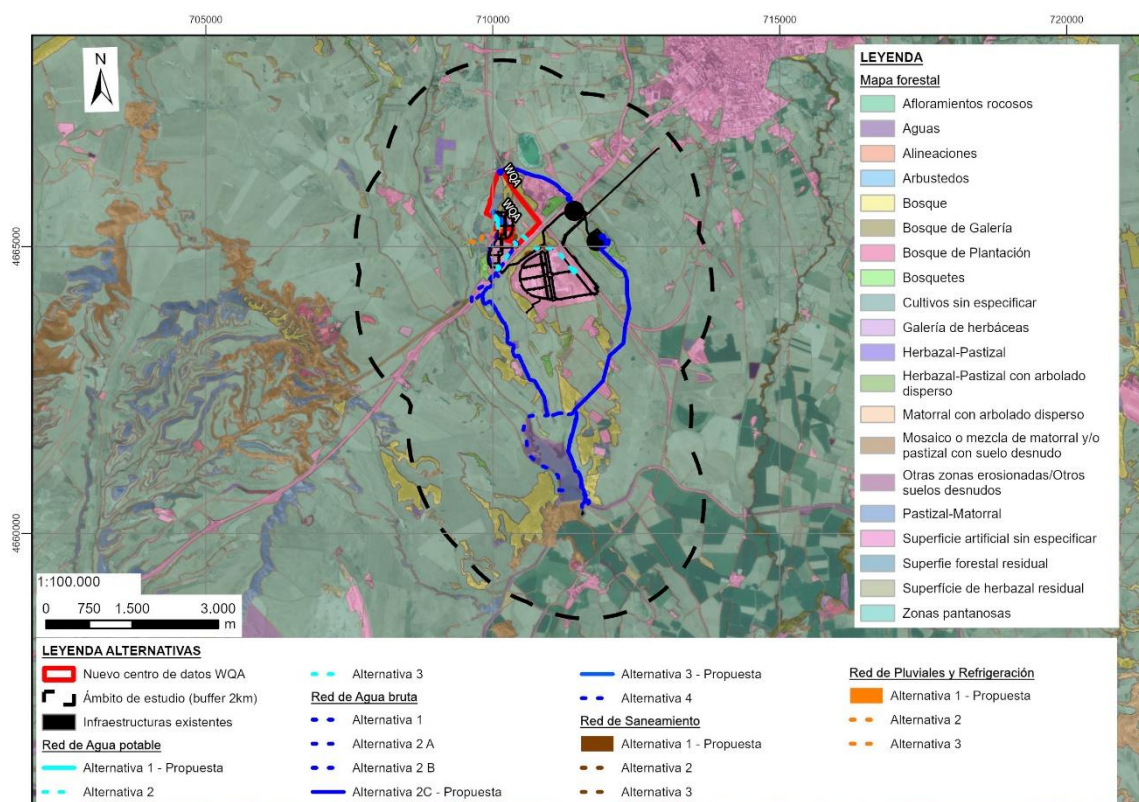
Se considera que, en la mayor parte del ámbito de estudio, ocupado por campos de cultivo con instalaciones agrícolas y asentamientos humanos, proliferan especies oportunistas de la vegetación arvense o de cultivos; los terrenos incultos distribuidos fundamentalmente en núcleos urbanos, márgenes de carreteras, núcleos de

⁶⁴ 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).

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 Aragón⁶⁵ (ver *Figura 5.3-5*) muestra áreas vegetadas, además de los terrenos de cultivo y las superficies artificiales asociadas a la zona de la Universidad de Huesca, al P. T. Walqa, al Polígono Pebredo (PLHUS) y a infraestructuras viarias. Se identifican en concreto dos zonas de bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) ubicadas en la zona norte, dentro de las instalaciones de la universidad. Además, se encuentran manchas de bosque de encinas (*Quercus ilex*) en la zona central y meridional del ámbito de estudio.

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. 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 dos zonas de bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y manchas de bosque de encinas (*Quercus ilex*).

De acuerdo al Sistema de información sobre las plantas de España *Anthos*⁶⁶, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM (*Universal Transverse Mercator*) 30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15, dentro de las cuales se encuentra el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-7*) se identifican hasta 146 taxones de flora, listados en la *Tabla 5.3-3*.

⁶⁵ 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 (último acceso: agosto de 2024).

⁶⁶ 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).

De acuerdo al Atlas de la flora de Aragón⁶⁷, en las cuadrículas 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM (30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15) correspondientes al ámbito de estudio, solo se obtiene información de una de las cuadrículas (30TYM16), donde se identifican hasta 513 taxones de flora. Debido a la obtención no homogénea de los datos y al hecho de que las cuadrículas abarcan un espacio mayor que el ámbito de estudio, se acotó la búsqueda mediante el sistema de información GBIF⁶⁸, obteniendo un total de 47 taxones de flora listados en la *Tabla 5.3-3*.

De acuerdo con el Atlas de la Flora de Aragón, en las cuadrículas de 10 km x 10 km del sistema de proyección UTM (30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15) correspondientes al ámbito de estudio, solo se obtiene información de una de las cuadrículas (30TYM16), donde se identifican hasta 513 taxones de flora. Debido a la obtención no homogénea de los datos y al hecho de que las cuadrículas abarcan un espacio mucho mayor que el ámbito de estudio, se acotó la búsqueda mediante el sistema de información GBIF, obteniendo un total de 47 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 y/o en el área del Proyecto, si bien se asume a efectos de evaluación de impactos en este EslA 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, del Atlas de la flora de Aragón y GBIF, 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 (CEEa) 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 (CEEa), regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LESRPE y del CEEa⁶⁹, 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 **238** taxones listados en el inventario de flora de la *Tabla 5.3-3*, la alisma menor (*Baldellia ranunculoides*) es el único taxón que forma parte del Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)⁷⁰.

Según la información cartográfica de la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de Aragón (IDEAragón), no se han identificado árboles singulares en el ámbito de estudio. De acuerdo con el artículo 70 del Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de

⁶⁷ Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (2005). Atlas de la flora de Aragón. Disponible en: <http://floragon.ipe.csic.es/> (último acceso: agosto de 2024).

⁶⁸ Sistema Global de Información sobre Biodiversidad—GBIF (Global Biodiversity Information Facility). Disponible en: <https://www.gbif.org/es/> (último acceso: agosto 2024).

⁶⁹ 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>.

⁷⁰ 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).

Espacios Protegidos de Aragón⁷¹, se consideran árboles singulares “aquellos ejemplares o formaciones vegetales, entendidas como grupos de árboles, que merezcan un régimen de protección especial por presentar características que les confieren un elevado valor como patrimonio natural relacionadas con su especie, tamaño, forma, rareza en cuanto a su desarrollo o ubicación o interés científico, cultural, histórico o social relevante”.

Tabla 5.3-3. Inventario de flora identificada en el ámbito de estudio. En azul las especies catalogadas en Aragón. En rojo, especies invasoras⁷²

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Euphorbia characias</i>	<i>Saponaria ocymoides</i>	<i>Gladiolus italicus</i>
<i>Achnatherum calamagrostis</i>	<i>Euphorbia minuta</i>	<i>Sarcocapnos enneaphylla</i>	<i>Gratiola officinalis</i>
<i>Acinos arvensis</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	<i>Helichrysum serotinum</i>
<i>Alchemilla effusa</i>	<i>Genista hispanica subsp. hispanica</i>	<i>Sedum sediforme</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>
<i>Alkanna tinctoria</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Seseli elatum</i>	<i>Hordeum vulgare</i>
<i>Allium paniculatum</i>	<i>Helianthemum apenninum</i>	<i>Silene nocturna</i>	<i>Hypocoum imberbe</i>
<i>Althaea cannabina</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Smilax aspera</i>	<i>Hypericum tomentosum</i>
<i>Althaea hirsuta</i>	<i>Helianthemum oelandicum subsp. italicum</i>	<i>Spergularia rubra</i>	<i>Klasea pinnatifida</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Spiraea hypericifolia subsp. obovata</i>	<i>Lagurus ovatus</i>
<i>Alyssum montanum</i>	<i>Hieracium mixtum</i>	<i>Stachys recta</i>	<i>Lathyrus tuberosus</i>
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	<i>Hornungia petraea</i>	<i>Staeheleina dubia</i>	<i>Lavandula latifolia</i>
<i>Arabis auriculata</i>	<i>Inula britannica</i>	<i>Teucrium aragonense</i>	<i>Limonium hibericum</i>
<i>Arabis scabra</i>	<i>Inula montana</i>	<i>Teucrium capitatum</i>	<i>Linum suffruticosum</i>
<i>Arceuthobium oxycedri</i>	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Lolium rigidum</i>
<i>Aristolochia pistolochia</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>	<i>Malva sylvestris</i>
<i>Aristolochia rotunda</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Thesium humifusum</i>	<i>Marrubium vulgare</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Kickxia spuria subsp. integrifolia</i>	<i>Thymelaea ruizii</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Lathyrus latifolius</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Asplenium petrarchae</i>	<i>Lathyrus setifolius</i>	<i>Tragopogon dubius</i>	<i>Melilotus sulcatus</i>
<i>Atractylis humilis</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Trifolium scabrum</i>	<i>Onopordum nervosum</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Legousia speculum-veneris</i>	<i>Valeriana longiflora</i>	<i>Pallenis spinosa</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Limodorum abortivum</i>	<i>Velezia rigida</i>	<i>Papaver rhoeas</i>
<i>Bituminaria bituminosa</i>	<i>Limonium hibericum</i>	<i>Veronica aragonensis</i>	<i>Persicaria amphibia</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Linum campanulatum</i>	<i>Vulpia unilateralis</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Linum narbonense</i>	<i>Xanthium spinosum</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Brassica repanda</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Agave americana</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Linum viscosum</i>	<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Lithodora fruticosa</i>	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Polypogon maritimus</i>
<i>Bupleurum frutescens</i>	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Artemisia caerulea</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Bupleurum frutescens subsp. spinosum</i>	<i>Mantisalca salmantica</i>	<i>Artemisia campestris</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Bupleurum rigidum</i>	<i>Marrubium alysson</i>	<i>Arundo donax</i>	<i>Prunus dulcis</i>
<i>Carduncellus monspelliensis</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Astragalus incanus</i>	<i>Prunus mahaleb</i>
<i>Carex halleriana</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Atriplex halimus</i>	<i>Pulicaria arabica</i>
<i>Carex humilis</i>	<i>Melica minuta</i>	<i>Avenula bromoides</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Carlina corymbosa</i>	<i>Micromeria fruticosa</i>	<i>Baldellia ranunculoides</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Moehringia pentandra</i>	<i>Bifora radians</i>	<i>Ranunculus sardous</i>
<i>Catananche caerulea</i>	<i>Narcissus assoanus</i>	<i>Borago officinalis</i>	<i>Ranunculus trilobus</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Ononis minutissima</i>	<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Reseda phyteuma</i>

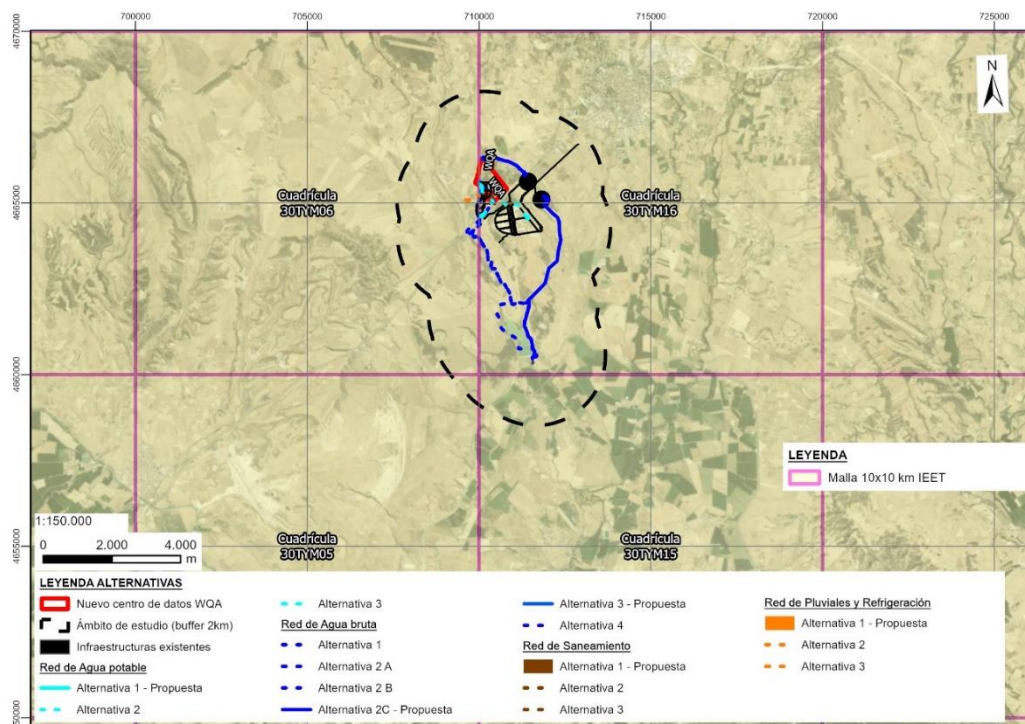
⁷¹ Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón. BOA nº 151, del 6 de agosto de 2015.

⁷² Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Orobanche latisquama</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i>	<i>Pallenis spinosa</i>	<i>Calendula arvensis</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Parietaria judaica</i>	<i>Calicotome villosa</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Cephalaria leucantha</i>	<i>Phleum paniculatum</i>	<i>Campanula hispanica</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Ceratocephala falcata</i>	<i>Piptatherum miliaceum</i>	<i>Carduus tenuiflorus</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Chiliadenus glutinosus</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Celtis australis</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Poa flaccidula</i>	<i>Chamaemelum nobile</i>	<i>Sinapis alba</i>
<i>Conopodium arvense</i>	<i>Polygala rupestris</i>	<i>Cistus albidus</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Convolvulus cantabrica</i>	<i>Polygonum hydropiper</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Sporobolus aculeatus</i>
<i>Coriaria myrtifolia</i>	<i>Potamogeton lucens</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Cyperus fuscus</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Coronilla minima</i>	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	<i>Cytisus scoparius</i>	<i>Triticum aestivum</i>
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>lotoides</i>	<i>Ranunculus gramineus</i>	<i>Daphne gnidium</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Crepis foetida</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Diploaxis erucoides</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Dianthus pungens</i> subsp. <i>hispanicus</i>	<i>Rhamnus myrtifolia</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Verbascum sinuatum</i>
<i>Dichanthium ischaemum</i>	<i>Rhamnus saxatilis</i>	<i>Echium italicum</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Rhaponticum coniferum</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Vinca major</i>
<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Euphorbia characias</i>	<i>Xanthium orientale</i>
<i>Dorycnium hirsutum</i>	<i>Rubia peregrina</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	
<i>Ecballium elaterium</i> subsp. <i>elaterium</i>	<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>balearica</i>	<i>Fumaria densiflora</i>	
<i>Erophila verna</i>	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	<i>Genista scorpius</i>	

Fuente: MFE, Anthos, GDIF y prospección de campo.

Figura 5.3-6: Cuadrículas UTM 10x10km (30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15) 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)⁷³.



⁷³ 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 MITERD⁷⁴, se distinguen cuatro tipos de HICs en el ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-7*), resumidos en la *Tabla 5.3-5*.

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

Código HIC	Nombre	Localización (ver <i>Figura 5.3-7</i>)	Descripción ⁷⁵
1430	Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	Pequeñas manchas de vegetación localizadas en la zona noreste y sur del ámbito de estudio.	Matorrales caracterizados por la presencia de especies halófitas y nitrófilas, pertenecientes a la clase <i>Pegano-Salsoletea</i> . Incluye plantas como <i>Peganum harmala</i> y especies de <i>Salsola</i> .
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i>	Manchas de vegetación localizadas en la zona sur del ámbito de estudio.	Hábitat dominado por especies arbustivas y arborescentes de <i>Juniperus</i> (enebros). Incluye especies como <i>Juniperus communis</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , entre otras.
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (*)	Manchas de vegetación localizadas en la zona central del ámbito de estudio.	Áreas dominadas por gramíneas y plantas anuales de la clase <i>Thero-Brachypodietea</i> . Incluyen especies de <i>Brachypodium</i> , <i>Stipa</i> , entre otras.
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	Manchas de vegetación localizadas al noreste del ámbito de estudio.	Bosques dominados por encinas (<i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>), también conocidos como carrascales.

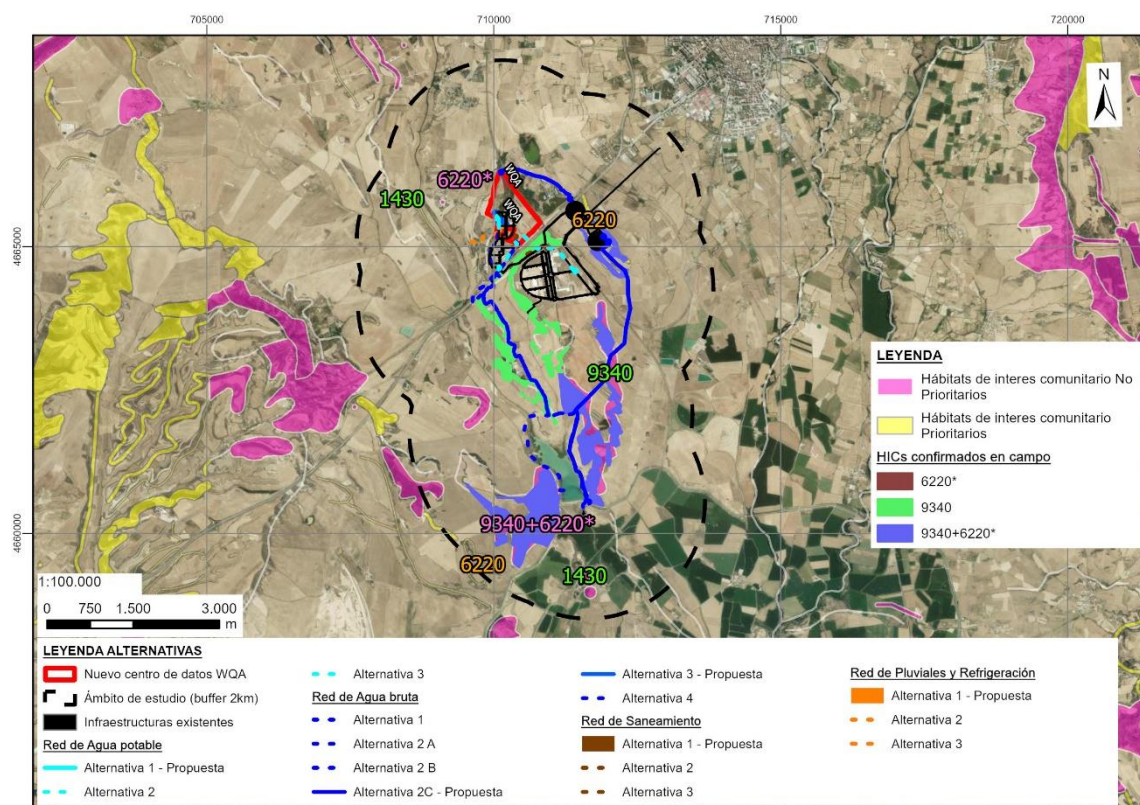
Fuente: AECOM a partir de la base de datos de HICs del BDN del MITERD.

*HIC prioritario.

⁷⁴ 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).

⁷⁵ 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 (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

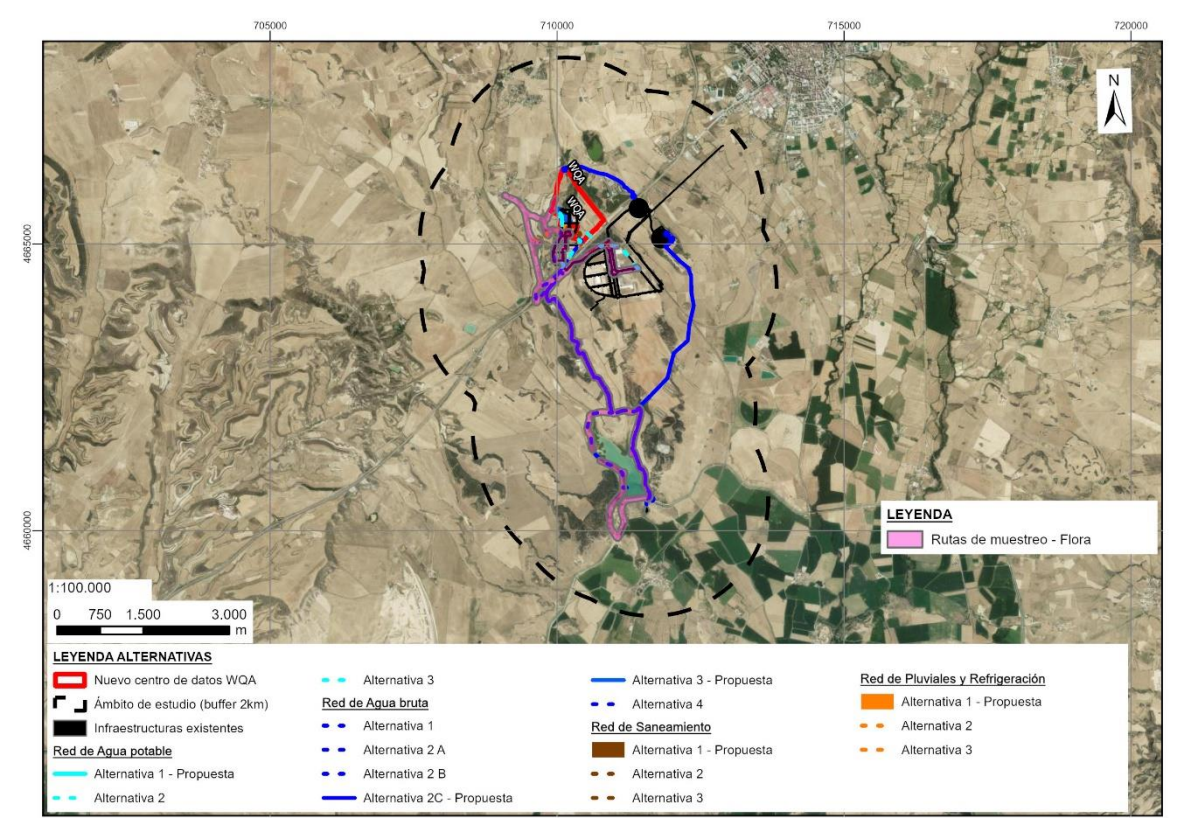
Para la elaboración del presente EslA se ha realizado una prospección de campo específica para la caracterización de la biodiversidad presente en las proximidades del ámbito de estudio. Los trabajos de campo se llevaron a cabo en la última semana de julio de 2024.

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 5.3-9*), dentro de un buffer de 150 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 29 hasta el 31 de julio de 2024. Fuente: Elaboración propia (AECOM).



5.3.2.6.1 Presencia de especies de flora

Durante la campaña 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.

Tabla 5.3-5: Especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM.

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
Agave americana	Dittrichia viscosa	Populus nigra
Alyssum alyssoides	Eruca vesicaria	Prunus dulcis
Anthemis arvensis	Fraxinus angustifolia	Quercus coccifera
Artemisia caerulescens	Genista scorpius	Quercus ilex
Artemisia campestris	Gladiolus italicus	Retama sphaerocarpa
Arundo donax	Helichrysum stoechas	Rhamnus lycioides
Astragalus incanus	Lagurus ovatus	Robinia pseudoacacia
Atriplex halimus	Lavandula latifolia	Rubus ulmifolius
Avenula bromoides	Limonium hibericum	Salvia rosmarinus
Borago officinalis	Linum suffruticosum	Silybum marianum
Brachypodium phoenicoides	Lolium rigidum	Sinapis alba
Calendula arvensis	Malva sylvestris	Spartium junceum
Campanula hispanica	Medicago sativa	Tamarix gallica
Carduus tenuiflorus	Papaver rhoeas	Thymus vulgaris
Cistus albidus	Phragmites australis	Typha latifolia
Convolvulus arvensis	Pinus halepensis	Ulmus minor
Daphne gnidium	Plantago albicans	Verbascum sinuatum

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Diplotaxis erucoides</i>	<i>Poa bulbosa</i>	<i>Vicia sativa</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 (ver *Figura 5.3-9*), incluida en el Catálogo Nacional de Catálogo de Especies Exóticas Invasoras (EEI)⁷⁶. Se trata de una especie procedente del este de Asia catalogada como invasora⁷⁷ y considerada por la Unión 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 España⁷⁸.

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



La mayor parte del ámbito de estudio se encuentra ocupado por campos de cultivo con instalaciones agrícolas y asentamientos humanos (ver *Figura 5.3-10*).

Además, se identificaron en campo dos zonas de bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) en la zona norte del ámbito de estudio (ver *Figura 5.3-10*), y manchas de bosque de encinas (*Quercus ilex*) en la zona central y meridional del ámbito de estudio.

⁷⁶ 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

⁷⁷ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (s.f.). Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras – Flora. Disponible en: [Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras - Flora \(miteco.gob.es\)](https://www.miteco.gob.es) (último acceso: agosto de 2024).

⁷⁸ 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) (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.3-10: Campos de cultivo con instalaciones agrícolas localizados en el ámbito de estudio.
Fuente: AECOM.



Figura 5.3-11: Bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) localizado en el ámbito de estudio.
Fuente: AECOM.



Figura 5.3-12: Pequeñas manchas de bosque de encinas (*Quercus ilex*) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM.



5.3.2.6.2 Presencia 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 llevaron a cabo 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 la prospección de campo se identificaron Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el área de estudio del Proyecto. En particular, se encontraron los HIC 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, y 6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea, siendo este último un HIC prioritario. Estos hábitats se localizan principalmente en el centro del ámbito de estudio del Proyecto, especialmente cerca del Embalse de Valdabrá (ver *Figura 5.3-7*). Estos hábitats están entremezclados en la mayor parte del ámbito de estudio, en proporciones variables (media, 20-30% HIC 6220* y 80-70% HIC 9340). El HIC 6220* ocupa frecuentemente los claros adyacentes de las zonas boscosas de encinas, así como pastizales en zonas elevadas no sometidas a presiones agrícolas.

El resto del ámbito está compuesto principalmente por hábitats agrícolas de secano, zonas industriales, tejido urbano discontinuo, pastizales (eriales) y redes de transporte, como carreteras, lo que limita la presencia de estos hábitats protegidos.

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:

- **Carrascales:** Los carrascales actúan como refugio para gran número de especies altamente especializadas (especialmente aves como el águila calzada y el búho chico). También es posible encontrar mamíferos carnívoros como la garduña o la comadreja, que tienen sus áreas de campeo en estos reductos forestales.
- **Tramo fluvial con caudal permanente:** Los ríos mantienen especies de gran movilidad que se desplazan a través de los cursos de agua como peces (trucha, barbo), anfibios (rana común), aves y mamíferos (nutria) por el pasillo que forma la vegetación soteña.
- **Matorral mediterráneo:** Las zonas de matorral disponen de una gran variedad de especies, muchas de ellas de gran interés biográfico, especialmente aves y anfibios (sapo corredor).
- **Cultivos de secano:** Este entorno, intercalado con las manchas de carrascales, crea ecotonos que albergan una gran diversidad de especies, sobre todo de avifauna y mamíferos, como el zorro.
- **Zonas urbanizadas:** Las zonas urbanizadas, que incluyen núcleos de población e infraestructuras agrícolas y lineales como carreteras y ferrocarriles. Estas áreas urbanizadas sirven como refugio y lugares de nidificación para muchas especies, sobre todo avifauna, que también centran su actividad en otras unidades limítrofes.

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)⁷⁹, creada a partir del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril⁸⁰.

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 30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15 (ver *Figura 5.3-7* 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 EslA 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 30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15 se listan, junto a su catalogación, en la *Tabla 5.3-7*. Las especies de la clase *Aves* (aves) del IEET presentes en las mismas cuadrículas se listan junto a su catalogación separadamente en la *Tabla 5.3-8* 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 5.3-7* y *5.3-8*. 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:

⁷⁹ 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).

⁸⁰ 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>

- **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 silvestres⁸¹. 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.
 - 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) -y por los 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)⁸²:** 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.

⁸¹ 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>.

⁸² 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).

- CASI AMENAZADO (NT) - Cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- PREOCUPACION MENOR (LC) - Cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- DATOS INSUFICIENTES (DD) - Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- NO EVALUADO (NE) - Cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios. Las especies NE no están publicadas en la Lista Roja de la UICN.

De los 54 taxones listados en la *Tabla 5.3-6*, 31 (57%) están incluidos en el LAESRPE bien directamente o bien a través de su inclusión en el LESRPE. De ellos, 3, el Galápagos europeo (*Emys orbicularis*), el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*) y la Bermejuela (*Chondrostoma arcasii*) forman parte del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón al estar catalogadas todas como Vulnerables. Un taxón, la náyade mediterránea (*Unio mancus*) catalogada como EN por la Lista Roja de la UICN.

En resumen, de los 120 taxones de aves listados en la *Tabla 5.3-7*, 81 (68%) 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 6 taxones catalogados como Vulnerable y 5 taxones catalogados como en Peligro de Extinción (ver *Tabla 5.3-7* para lista de taxones catalogados como VU y EN). Un taxón, el alimoche común (*Neophron percnopterus*) del total inventariado en la *Tabla 5.3-7* está catalogado como EN por la Lista Roja de la UICN, estando el resto catalogados como VU (*Clamator glandarius* y *Streptopelia turtur*), LC o NT.

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 30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15.

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
ANFIBIOS					
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	--	IV	LESRPE	--
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio	LC	II / IV	LESRPE	--
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	NT	IV	LESRPE	--
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	LC	--	LESRPE	--
<i>Rana perezi</i>	Rana común	--	V	--	--
REPTILES					
<i>Anguis fragilis</i>	Lución o eslizón sin patas	--	--	LESRPE	--
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	NT	IV	LESRPE	--
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	--	LESRPE	--
<i>Emys orbicularis</i>	Galápagos europeo	NT	II / IV	VU	VU
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	LC	--	LESRPE	--
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	--	--	--	--
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	--	--	LAESRPE
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápagos leproso	NT	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>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LC	--	LESRPE	--
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LC	--	LESRPE	--
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	NT	--	LESRPE	--
INVERTEBRADOS					
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo mercurio	--	II	LESRPE	LAESRPE
<i>Gomphus simillimus simillimus</i>	Libélula de río	--	--	LESRPE	--
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	NT	II	LESRPE	LAESRPE
<i>Unio mancus</i>	Náyade mediterránea	EN	--	VU	LAESRPE

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
PECES					
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo del Ebro	--	--	--	--
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	--	--	--	LAESRPE
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	--	--	LESRPE	VU
<i>Chondrostoma miegii</i>	Bordallo	--	--	--	--
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Carpa común	VU	--	--	--
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	LC	--	--	--
MAMÍFEROS					
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	--	--	--
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU	--	--	LAESRPE
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	LC	--	--	--
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo	--	II	--	--
<i>Crocridura 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>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>Suncus etruscus</i>	Musarañita	--	--	--	LAESRPE
<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 30TYM06, 30TYM16, 30TYM05 y 30TYM15.

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Accipiter nisus</i>	Azor común	LC	I	LESRPE	--
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LC	--	LESRPE	--
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Carricérin real	LC	I	LESRPE	--
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LC	--	LESRPE	--
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE
<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 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>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LC	--	LESRPE	--
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	LC	I	LESRPE	--
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LC	I	LESRPE	--
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo	NT	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	--	--	--	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	--	--	--	--
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LC	I	LESRPE	--
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LC	I	LESRPE	--
<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 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	LC	II	--	--
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	NT	II	--	--
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LC	--	LESRPE	--
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Dendrocopos major</i>	Pito real	LC	I	LESRPE	--
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	LC	--	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>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>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LC	I	LESRPE	--
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígota	LC	--	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Ixobrychus minutus</i>	Torcecuello	LC	--	LESRPE	--
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	LC	--	--	--
<i>Lanius minor</i>	Alcaudón chico	LC	I	EN	EN
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NT	--	LESRPE	--
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	LC	--	--	--
<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora	--	II	--	--
<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>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	--	--	--	--
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	LC	II	--	--

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LC	--	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>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	--	--	--	--
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion común	LC	--	--	--
<i>Passer montanus</i>	Gorrion molinero	LC	--	--	--
<i>Perdix perdix</i>	Perdiz pardilla	LC	I	EN	EN
<i>Petronia petronia</i>	Gorrion chillón	LC	--	LESRPE	--
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Cormorán grande	LC	--	--	--
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Colirrojo tizón	LC	--	LESRPE	--
<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
<i>Podiceps cristatus</i>	Pito real	LC	--	LESRPE	--
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU
<i>Pyrhhorcorax pyrrhcorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	LC	II	--	--
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	LC	--	--	--
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	LC	--	LESRPE	--
<i>Saxicola rubetra</i>	Avión zapador	LC	--	LESRPE	--
<i>Saxicola torquatus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
<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>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	LC	II	--	--
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	--	--	LESRPE	--
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	--	I	LESRPE	--
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LC	--	LESRPE	--
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	NT	I	EN	EN
<i>Tringa totanus</i>	Archibebe común	LC	II	LESRPE	--
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LC	I	LESRPE	--
<i>Turdus merula</i>	Mirlo 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.

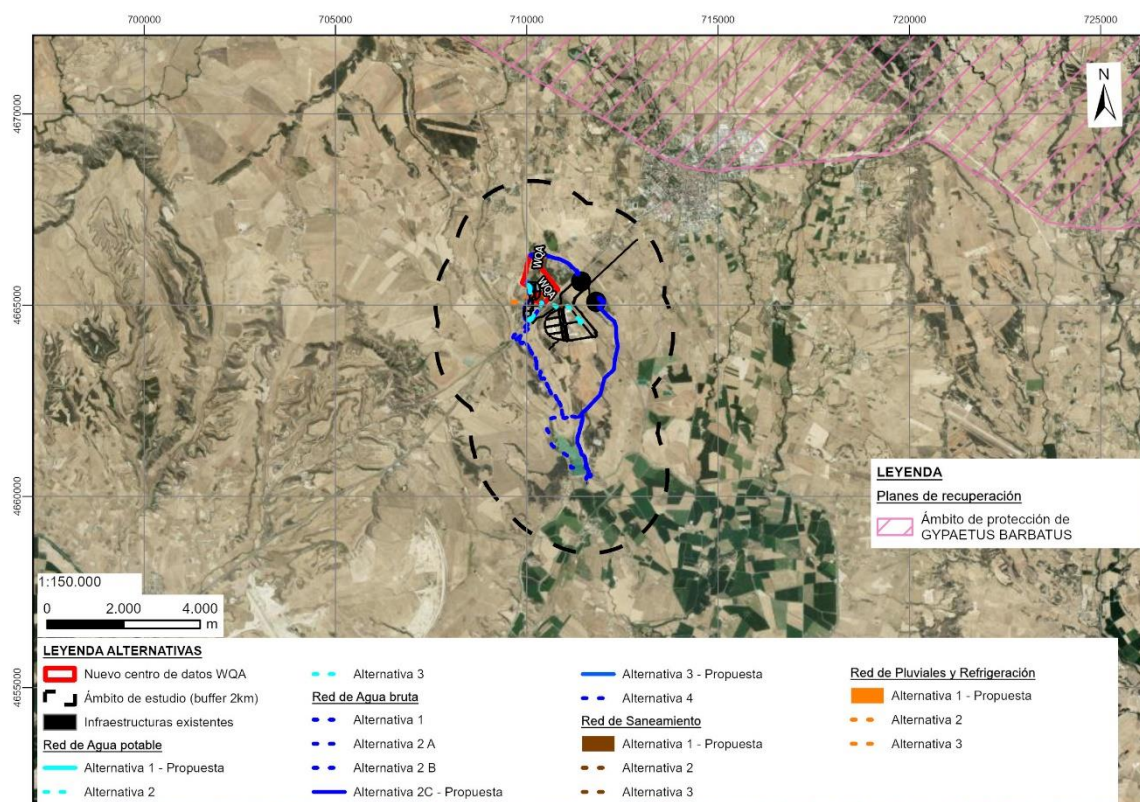
5.3.3.3 Áreas de interés faunístico

5.3.3.3.1 Planes de Recuperación y Conservación de Especies Amenazadas

La Comunidad Autónoma de Aragón cuenta con varios planes planes de recuperación, conservación y protección de fauna amenazada⁸³. De entre los planes de acción aprobados, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto no quedan incluidos dentro del ámbito de aplicación de ningún Plan de Recuperación o Conservación de especies amenazadas. No obstante, a 3,7 km al noreste se encuentra el Plan de recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) (ver Figura 5.3-13).

⁸³ 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).

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.

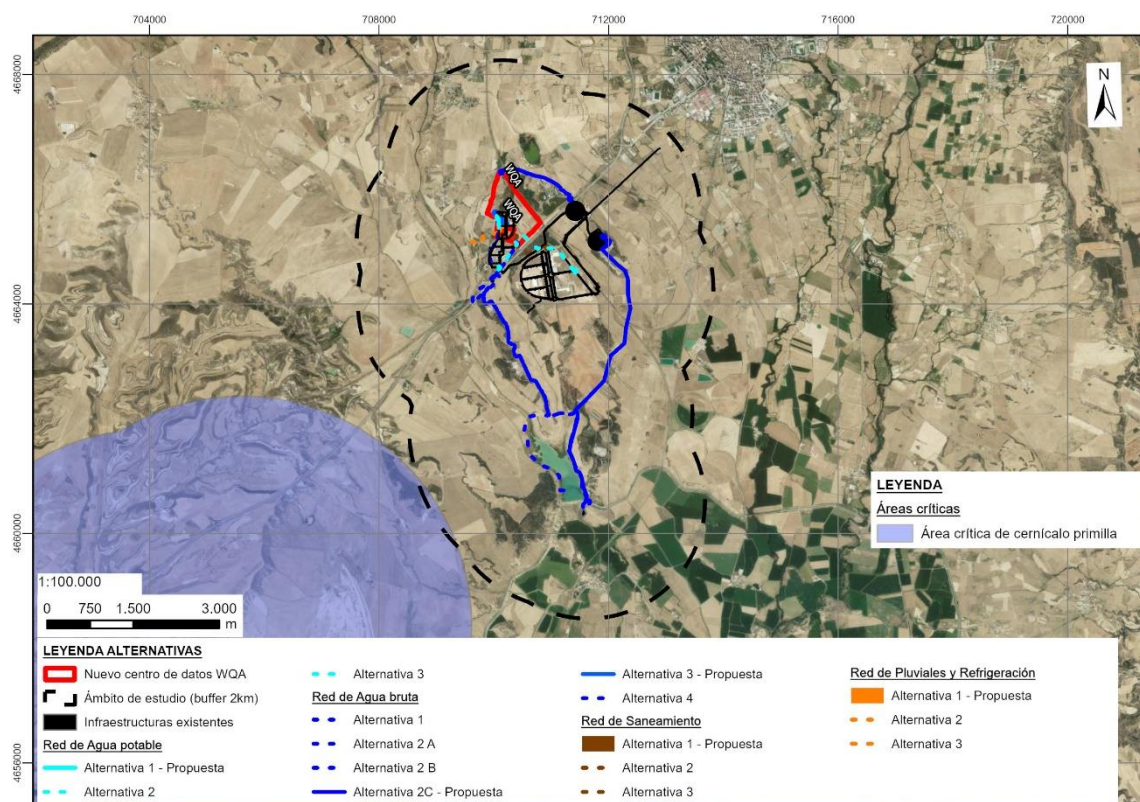


5.3.3.3.2 Áreas críticas de especies protegidas

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 una pequeña franja al suroeste del ámbito de estudio está 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 5.3-14.

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)

Las conocidas como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (*Important Bird Area*, IBA, por las siglas en inglés), 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 Internacional. Si bien carecen de figura de protección legal, a nivel internacional es una herramienta reconocida para la conservación de las aves, ya que identifica aquellas áreas donde es preciso realizar acciones efectivas.

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.

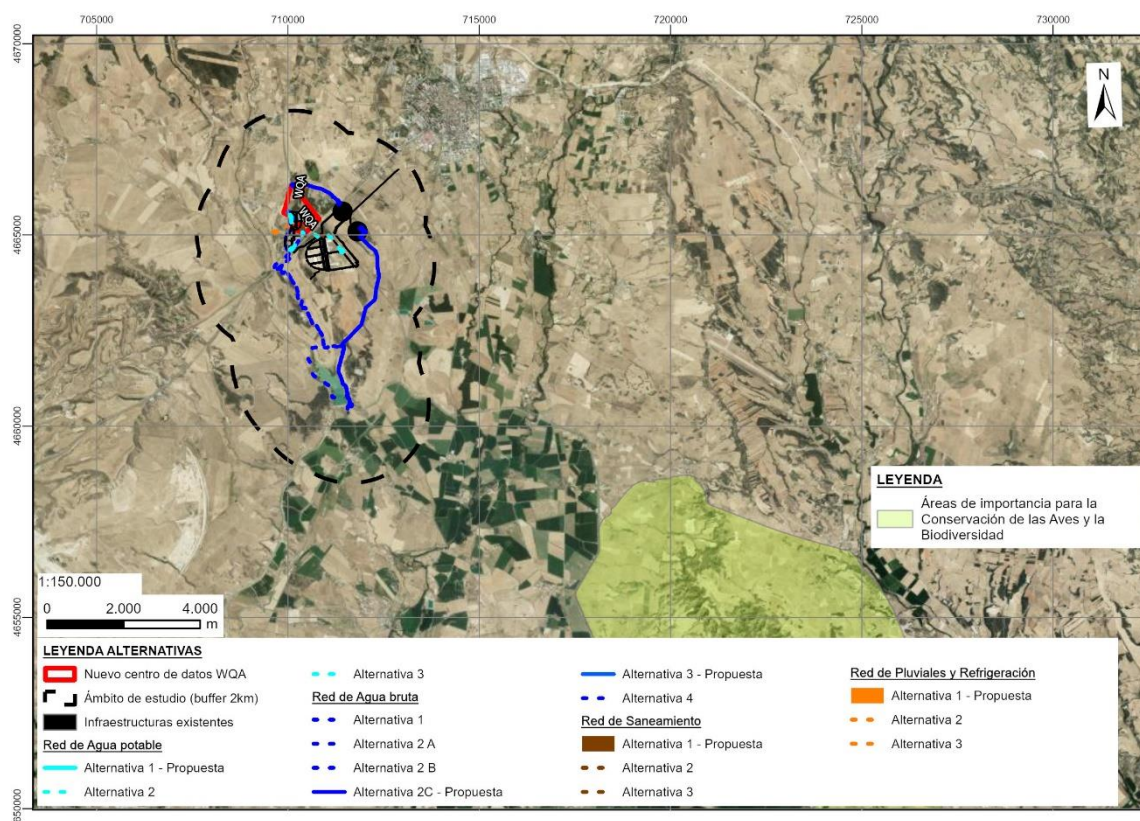
De acuerdo a los datos geográficos de IBAs⁸⁴ del BDN⁸⁵ del IEPNB⁸⁶, no se encuentran IBAs ni KBAs en el ámbito de estudio.

⁸⁴ 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).

⁸⁵ 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).

⁸⁶ 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).

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*”⁸⁷.

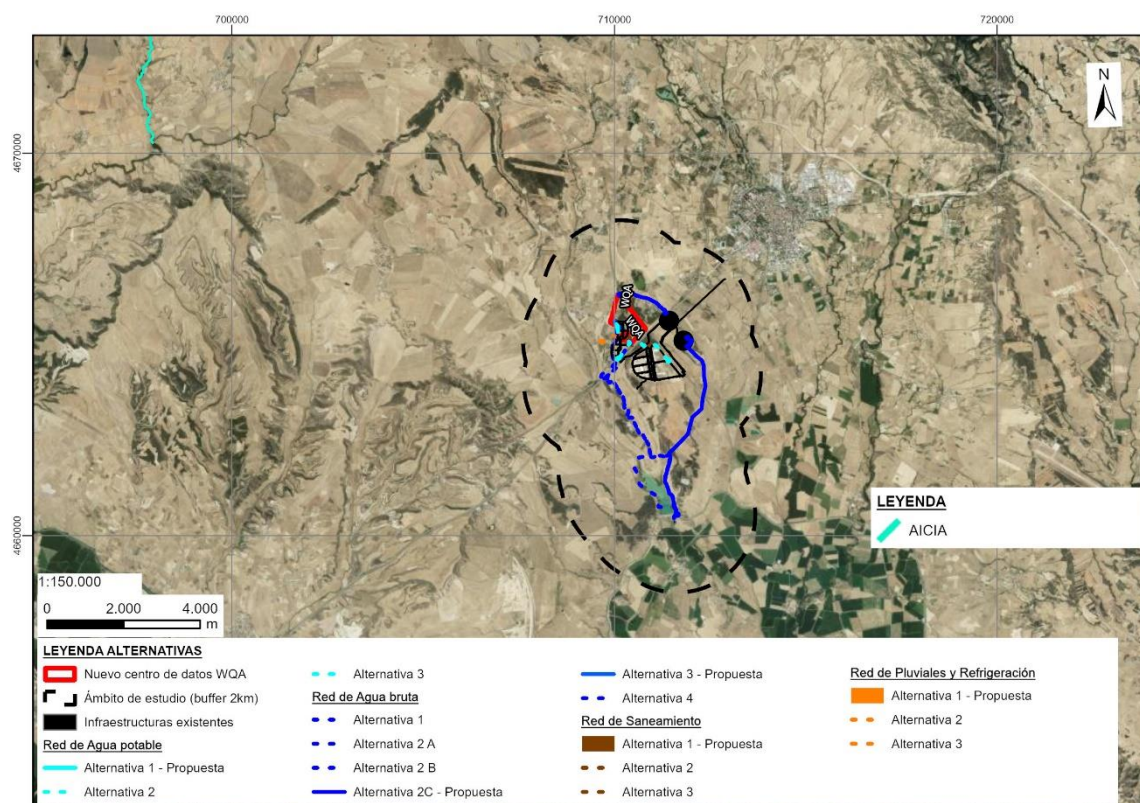
Dentro de dicha publicación se identifican las AICIA consideradas fundamentales para la conservación de la ictiofauna en Aragón. Si bien a fecha de preparación de este EsIA no existen instrumentos normativos que sustenten la conservación de estas áreas bajo la designación de AICIA, su identificación 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 5.3-16, tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto, no se encuentran tramos fluviales designados como AICIA.

⁸⁷ 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+aragonesa.+Consejo+de+Protecci%C3%B3n+de+la+Naturaleza.+2020.pdf/48f316c3-3f74-2bc6-cd06-168026984927?t=1615358594365> (último acceso: agosto de 2024).

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

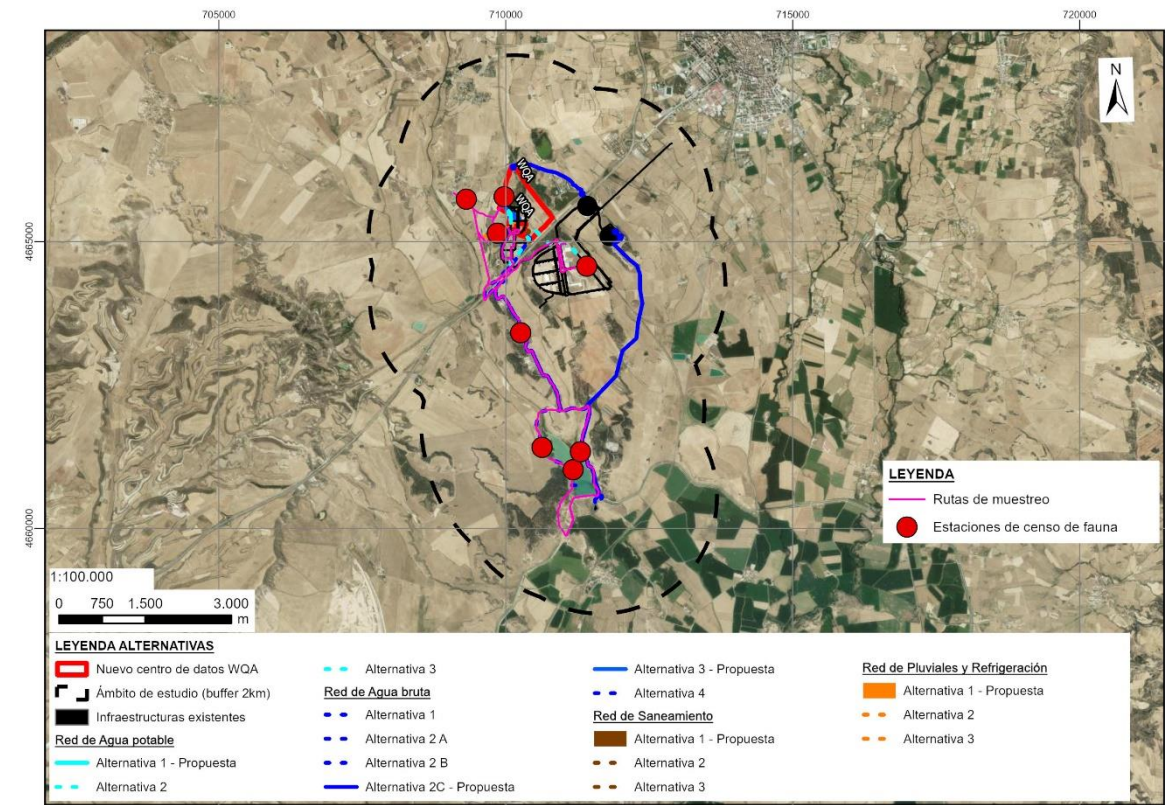
Para la elaboración del EsIA se llevó a cabo un trabajo de campo a lo largo del ámbito de estudio del Proyecto desde el 29 hasta el 31 de julio de 2024 por un equipo formado por dos técnicos. Para ello se establecieron diferentes puntos de observación para detectar aves (estaciones de muestreo con un *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 esteparias y rapaces como, por ejemplo, el aguilucho cenizo, el milano real, el alimoche, la ganga ibérica, la ganga ortega, el sisión y el aguilucho cenizo (consideradas más sensibles a los posibles impactos producidos durante las fases de construcción 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, humedales y zonas más urbanas.

La *Tabla 5.2-8* 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 - 31 de julio de 2024.

Nombre científico	Nombre común	UICN	Anexo Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
MAMÍFEROS					
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	--	--	LAESRPE
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	NT	--	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	LC	--	--	--
INVERTEBRADOS					
<i>Calopteryx virgo</i>	Caballito del diablo	LC	--	--	--
<i>Myiabris variabilis</i>	Escarabajo	--	--	--	--
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Libélula	LC	--	--	--
AVES					
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarrios chico	LC	--	--	--
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE

Nombre científico	Nombre común	UICN	Anexo Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<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>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LC	--	LESRPE	--
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LC	I	LESRPE	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	LC	--	--	--
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LC	I	LESRPE	--
<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>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	NT	II	--	--
<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LC	I	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	--
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	NT	--	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>Milvus milvus</i>	Milano real	LC	I	EN	EN
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LC	--	--	--
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LC	--	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Colirrojo tizón	LC	--	LESRPE	--
<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	LC	--	LESRPE	--
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU

Nombre científico	Nombre común	UICN	Anexo Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	LAESRPE
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común	LC	--	--	--
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	LESRPE	--
<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 64 especies de fauna, de las cuales 58 son aves, 3 mamíferos y 3 invertebrados. De estas, 33 se incluyen en el LESRPE y 12 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, 2 se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEEA) y 1 en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) (ver siguiente sección).

La lista de especies registradas en el área de estudio revela una notable diversidad de hábitats, que van desde pastizales y campos agrícolas hasta cuerpos de agua, humedales y zonas con vegetación densa como bosques y matorrales. Entre las aves más representativas de áreas abiertas y agrícolas se encuentran la perdiz roja (*Alectoris rufa*), la alondra común (*Alauda arvensis*) y el jilguero (*Carduelis carduelis*), especies típicas de estos entornos. Además, se han observado ejemplares de somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) y cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) ligadas a humedales y cuerpos de agua presentes en el ámbito del Proyecto (ver Figura 5.3-18)

Especies de aves rapaces, como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) (Figura 5.3-19), también han sido observadas, lo que indica la presencia de zonas de caza abiertas y áreas con buena cobertura. La presencia de aves como el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*) y la oropéndola (*Oriolus oriolus*) indica la existencia de áreas arboladas o con vegetación más densa, que proporcionan refugio y recursos para estas especies. Además, se han identificado rastros de mamíferos como el tejón y el zorro común en las zonas boscosas y de matorrales densos, confirmando la riqueza y complejidad de los hábitats presentes. A su vez se han detectado varias especies de invertebrados, como el cababillito del diablo (*Calopteryx virgo*) y el odonato *Sympetrum fonscolombii*, que suelen habitar áreas cercanas a cuerpos de agua limpia y corriente, donde su presencia indica un ecosistema acuático saludable, o el escarabajo *Mylabris variabilis*, asociado a hábitats secos y cálidos (ver Figura 5.3-20).

Figura 5.3-18: Fauna detectada en el ámbito de estudio en hábitats acuáticos. Ejemplar de somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) (arriba) y cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) (abajo). Fuente: AECOM.





Figura 5.3-19: Fauna detectada en el ámbito de estudio en hábitats esteparios. Ejemplar de aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) (izquierda) y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) (derecha).
Fuente: AECOM.



Figura 5.3-20: Invertebrados detectados en el ámbito de estudio durante las prospecciones de campo. Odonato (*Sympetrum fonscolombii*) (izquierda) y coleóptero (*Mylabris variabilis*) (derecha). 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 siguientes:

Tabla 5.3-9. Especies sensibles que pueden estar presentes en la zona de estudio. En negrita las especies observadas en campo.

Nombre científico	Nombre común	UICN	Directiva Aves	LESRPE / CEEA	LAESRPE / CEEA
<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
<i>Lanius minor</i>	Alcaudón chico	LC	I	EN	EN
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	LC	I	EN	EN
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Perdix perdix</i>	Perdiz pardilla	LC	I	EN	EN
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	LC	I	VU	VU
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	NT	I	EN	EN

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 perdiz pardilla, la ganga ibérica y la ganga ortega, entre otros.

En relación con el cernícalo primilla, se conoce una colonia ("primillar") en la localidad de Torres Secas, a 6,2 km al oeste desde el punto más cercano de cualquiera de las alternativas de trazado (AECOM, datos propios). De acuerdo con el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat (BOA nº 251, del 27 de diciembre de 2010), se definen como Áreas Críticas para el cernícalo primilla en Aragón "aquellos territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de su hábitat que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie, y en particular los territorios de nidificación, los dormitorios postnupciales y sus zonas de influencia". En el Anexo IV, Ámbito de aplicación, se menciona que "se definen como Áreas Críticas para la especie sus colonias de cría y el hábitat circundante en un radio de 4 km en torno a ellas, [...] siempre dentro del ámbito de aplicación del Plan." Dada la distancia del Proyecto al primillar identificado, se considera que está fuera del Área Crítica definida en el Decreto 233/2010.

Además, durante las prospecciones se identificaron dos zonas de bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) en la zona norte del ámbito de estudio, en las instalaciones de la universidad, y manchas de bosque de encinas (*Quercus ilex*) en la zona central y meridional del ámbito de estudio, en las que se asocian especies como el milano real, y la chova piquirroja. Estos hábitats forestales ofrecen condiciones favorables para la presencia de estas especies, las cuales son indicativas de la calidad ambiental y la diversidad biológica de la zona. No obstante, se conoce el lugar de nidificación de la única pareja de milano real reproductora presente en el área de estudio y su entorno, situada en la localidad de Plasencia del Monte (AECOM, datos propios). Dada la distancia a este lugar de nidificación a la parte más cercana del proyecto (15 km, aproximadamente), no se esperan afecciones negativas sobre esta pareja.

Por tanto, las especies con una categoría de protección significativa observada durante las prospecciones fueron el milano real y la chova piquirroja, catalogadas a nivel regional como "En peligro" y "Vulnerable", respectivamente. 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 Aragonés⁸⁸, 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*.

Se han consultado también los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio, siendo éstos Huesca, Monflorite Lascasas y Vicién (ver *Plano 01 “Localización del Proyecto” en Anejo I*). De ellos, se han identificados elementos con designación de interés cultural en el PGOU de Monflorite-Lascasas⁸⁹ y en el Vicién⁹⁰.

Conforme a la información disponible en la colección Patrimonio Cultural del ICE Aragón⁹¹, en el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)⁹² y en los catálogos de protección del patrimonio de los PGOU de Monflorite Lascasas y Vicién, se han identificado 15 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)
Antigua Universidad Laboral de Huesca	Inmueble declarado como Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés	Adyacente al este de las parcelas de los centros de datos WQA
Paules de Estiche	Yacimiento arqueológico, PGOU Monflorite Lascasas	1,2 km al este de la canalización para las alternativas de agua bruta que toman agua del Canal del Cinca
8 yacimientos arqueológicos (s.n.)	Yacimiento arqueológico, PGOU Vicién	Entre 0,8 y 2,0 km al sur de la toma de agua del Canal del Cinca. En los alrededores del núcleo urbano de Vicién
Iglesia de San Miguel	Elementos y conjuntos de interés arquitectónico, PGOU Vicién	1,3 km al sur de la toma de agua del Canal del Cinca. En el núcleo urbano de Vicién
2 neveros	Elementos y conjuntos de interés arquitectónico, PGOU Vicién	1,2 km al sur de la toma de agua del Canal del Cinca. En el núcleo urbano de Vicién
Antiguo Castillo de las Villahermosa	Elementos y conjuntos de interés arquitectónico, PGOU Vicién	1,4 km al sur de la toma de agua del Canal del Cinca. En el núcleo urbano de Vicién
Ermita de San Gregorio	Elementos y conjuntos de interés arquitectónico, PGOU Vicién	1,3 km al sur de la toma de agua del Canal del Cinca. En el núcleo urbano de Vicién

⁸⁸ 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.

⁸⁹ Ayuntamiento de Monflorite-Lascasas (s.f.). Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de Monflorite-Lascasas. Disponible en: <https://www.monflorite-lascasas.es/documents/1929826/38a151db-4904-10c2-5333-8e896ca34bd8?download=true> (último acceso: agosto de 2024).

⁹⁰ Ayuntamiento de Vicién (s.f.). Urbanismo, Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza. Disponible en: <https://www.cumpletransparencia.es/Vicien/Ordenacion/planes-de-ordenacion-urbana-y-publicacion-del-plan-general-d> (último acceso: agosto de 2024).

⁹¹ 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).

⁹² Gobierno de Aragón (2019). Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA). Disponible en: <http://www.sipca.es/> (último acceso: agosto de 2024).

Fuente: AECOM a partir de los datos de la ICE Aragón, del SIPCA y del Catálogos de protección del patrimonio de los PGOU de Monflorite Lascasas y Vicén.

En el *Anexo VII* se incluye el *Estudio Básico Patrimonial* correspondiente al ámbito de estudio. Este estudio se ha basado en una investigación documental, consulta de la normativa urbanística y bibliografía disponible para la localización y descripción de los elementos del patrimonio cultural (arqueológicos, paleontológicos, arquitectónicos y etnográficos) existentes en la zona de estudio. También se han consultado las bases de datos e inventarios de la administración correspondiente (Carta Arqueológica).

En la *Tabla 5.4-2* recoge el listado de elementos del patrimonio cultural identificados en la Carta Arqueológica localizados dentro de ámbito del Proyecto.

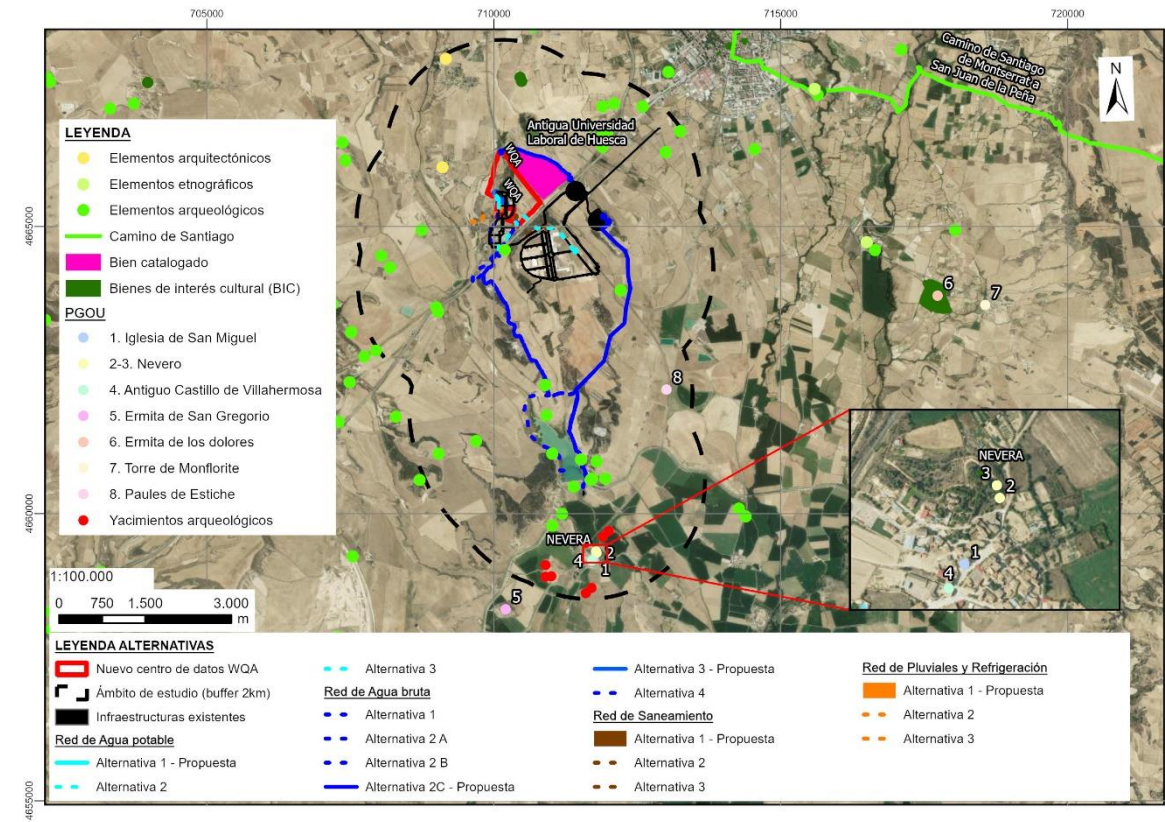
Tabla 5.4-2: Elementos del patrimonio cultural en el ámbito de estudio (carta arqueológica).

Nombre	Categoría	Cronología	Tipología
ANTIGUA UNIVERSIDAD LABORAL DE HUESCA	Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés	S. XX	Edificio público
CAMPOS DE COLCHONER (1-ARQ-HUE-006-125-162)	Arqueológico	Epipaleolítico - neolítico	-
CARRASCAL (1-ARQ-HUE-006-125-049)	Arqueológico	Epipaleolítico – neolítico Romano	-
CARRASCAL DE PEBREDO, EL (1-ARQ-HUE-006-125-027)	Arqueológico	Epipaleolítico – neolítico Romano S. XVIII – S. XIX	-
CASTILLO DE TORÓN (1-ARQ-HUE-006-125-048)	Arqueológico	Romano	-
FOSA COMÚN (1-ARQ-HUE-006-125-223)	Arqueológico	Contemporáneo	Guerra civil
FOSA COMÚN 1 (1-ARQ-HUE-006-125-219)	Arqueológico	Contemporáneo	Guerra civil
FOSA COMÚN 2 (1-ARQ-HUE-006-125-224)	Arqueológico	Contemporáneo	Guerra civil
FOSA COMÚN 3 (1-ARQ-HUE-006-125-225)	Arqueológico	Contemporáneo	Guerra civil
IGLESIA DE LA NATIVIDAD	Arqueológico	S. XVI	Edificio de culto
LECINAR I, EL (1-ARQ-HUE-006-125-164)	Arqueológico	Romano	-
LECINAR II, EL (1-ARQ-HUE-006-125-170)	Arqueológico	Edad del hierro	-
MONTE DE RIVAS (1-ARQ-HUE-006-125-165)	Arqueológico	Calcolítico	Abrigo
PADRINA DEL LECINAR, LA (1-ARQ-HUE-006-125-175)	Arqueológico	Romano	-
PANTANO DE VALDABRA I (1-ARQ-HUE-006-125-021)	Arqueológico	Edad del hierro	-
PANTANO DE VALDABRA II (1-ARQ-HUE-006-125-022)	Arqueológico	Epipaleolítico - neolítico	-
PINCEL, EL (1-ARQ-HUE-006-125-176)	Arqueológico	Plena Edad Media S. XI	-
REQUERO (1-ARQ-HUE-006-125-050)	Arqueológico	Romano S. XVII – S. XIX	-
VALDABRA I (1-ARQ-HUE-006-125-168)	Arqueológico	Romano	-
VALDABRA II (1-ARQ-HUE-006-125-169)	Arqueológico	Neolítico	-
COLCHONER (1-ARQ-HUE-006-125-167)	-	-	-
CEMENTERIO I (1-ARQ-HUE-006-125-011)	Arqueológico	Edad del hierro Romano	-
ARMENGOY I (1-ARQ-HUE-006-125-182)	Arqueológico	Romano S. XVIII - S. XIX	-
ARMENGOY II (1-ARQ-HUE-006-125-179)	Arqueológico	Romano	-
ARMENGOY (1-ARQ-HUE-006-125-052)	Arqueológico	Baja edad media S. XV - S. XIV	-
BARRANCO DE VALDABRA I (1-ARQ-HUE-006-125-019)	Arqueológico	Romano	-
CIRCUNVALACIÓN OESTE (1-ARQ-HUE-006-125-012)	Arqueológico	Romano	-
CRUCERO DEL SANTUARIO DE LORETO	BIC Monumento	S. XX	-
EL LECINAR I (1-ARQ-HUE-006-125-164)	Arqueológico	Romano	-
FINCA DE MALO (1-ARQ-HUE-006-125-051)	Arqueológico	Romano S. XVIII - S. XIX	-
IGLESIA DE SAN ANDRÉS	Arqueológico	S. XVI	Edificio de culto

Nombre	Categoría	Cronología	Tipología
LA CRUZ (1-ARQ-HUE-006-125-166)	Arqueológico	Neolítico	-
LA FIGUERAZA I (1-ARQ-HUE-006-125-017)	Arqueológico	Edad del hierro	-
LA FIGUERAZA IV (1-ARQ-HUE-006-125-018)	Arqueológico	Edad del bronce	-
LA PARDINA DEL LECINAR (1-ARQ-HUE-006-125-175)	-	-	-
SANTUARIO DE LORETO	BIC Monumento	S. XVIII	Edificio de culto y convento
VALDABRA III (1-ARQ-HUE-006-125-185)	-	-	-

Entre los elementos patrimoniales inventariados, se deben destacar aquellos que podrían verse potencialmente afectados por el desarrollo de algunas de las alternativas del Proyecto. Estos son: “Antigua Universidad Laboral de Huesca”, “El Carrascal de Pebredro”, “Monte de Rivas”, “Valdabra II”, “Pantano de Valdabra I” y “Colchoner”.

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 de Monflorite Lascasas y Vicén.



5.4.2 Vías pecuarias

Las vías pecuarias están reguladas a nivel nacional por la Ley 3/1995⁹³, y a nivel autonómico por la Ley 10/2005⁹⁴, constituyendo dominio público. Por tanto, su ocupación temporal o permanente (aérea, superficial o subterránea) requiere de una aprobación del Gobierno de Aragón.

De acuerdo a los datos cartográficos y descripciones de las vías pecuarias de la Red General de Vías Pecuarias del MITERD⁹⁵ y del portal del INAGA *Autorizaciones en vías pecuarias*⁹⁶, en el ámbito de estudio del Proyecto se

⁹³ Jefatura del Estado. (1995). Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. BOE nº 71 de 24 de marzo de 1995.

⁹⁴ Comunidad Autónoma de Aragón. (2005). Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. BOA nº 139 de 23 de noviembre de 2005.

⁹⁵ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Banco de Datos de la Naturaleza. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza.html> (último acceso agosto 2024).

⁹⁶ 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).

identifican las siguientes vías pecuarias resumidas en la *Tabla 5.4-2*, y cuya localización se ilustra en la *Figura 5.4-2*.

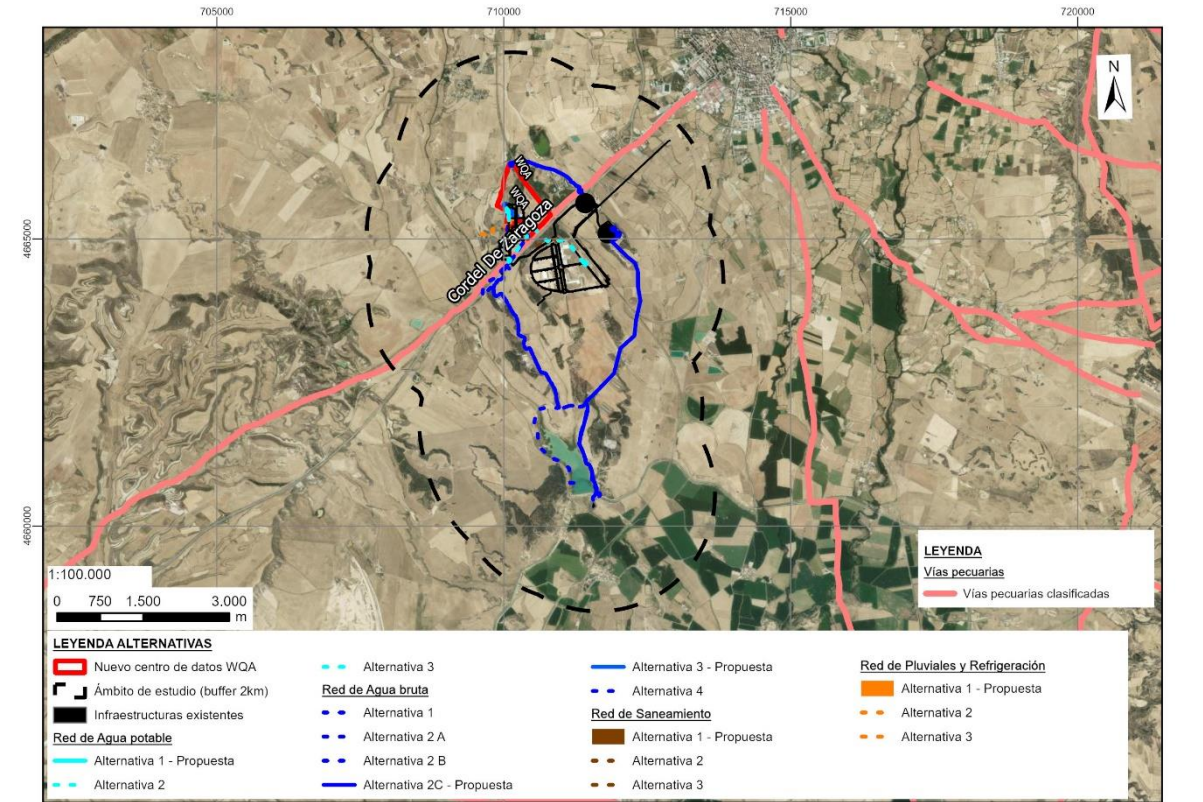
La *Figura 5.4-2* muestra que existe una vía pecuaria del tipo cordel, el Cordel de Zaragoza, cuyo trazado el área del Proyecto.

Tabla 5.4-3: Vías pecuarias identificadas dentro del ámbito de estudio.

Nombre	Localización	Longitud (m)	Anchura oficial/real (m)
Cordel de Zaragoza	Atraviesa el área del Proyecto de noreste a suroeste.	8.267	37,61

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 INAGAGEO⁹⁷.



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 junto con la dinamización y divulgación de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles⁹⁸ (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. No existen vías verdes en el ámbito de estudio del Proyecto.

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

⁹⁷ 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 (último acceso: agosto de 2024).

⁹⁸ Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). Vías Verdes de España. Obtenido de <https://viasverdes.com/> (último acceso agosto 2024)

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.

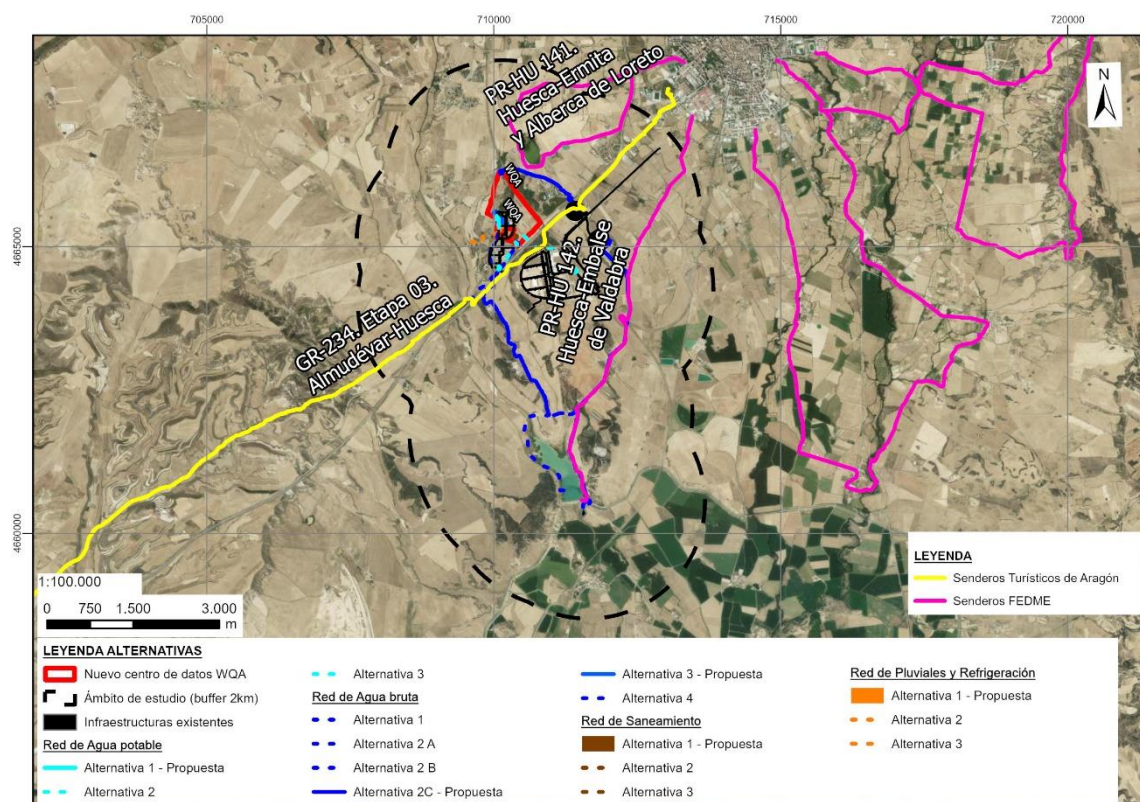
También se identifican los senderos turísticos, definidos como *“itinerarios señalizados cuyo fin principal sea su recorrido por razones de ocio, negocio u otros motivos, a través de medios distintos a los vehículos propulsados a motor y que sean susceptibles de generar corrientes turísticas”*⁹⁹.

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 03. Almudévar-Huesca** (ID: GRXX0234_00E003_0), de 18,1 Km de longitud. Interseca el ámbito de estudio de noreste a suroeste por su zona central;
- **Sendero FEDME PR-HU-141. Huesca-Ermita y Alberca de Loreto** (ID: PRHU0141_00E000_0), de 8,33 Km de longitud. Ruta circular al norte del ámbito de estudio;
- **Sendero FEDME PR-HU-142. Huesca-Embalse de Valdabrá** (ID: PRHU0142_00E000_0), de 7,83 Km de longitud. Interseca el ámbito de estudio de norte a sur, sigue el mismo trazado la parte sur de los trazados de la red de agua bruta con toma de agua en el Canal del Cinca.

⁹⁹ 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: Rutas del Camino de Santiago, 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^{100,101} y del IGEAR¹⁰².



5.4.4 Montes de Utilidad Pública

La Ley 43/2003¹⁰³, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006¹⁰⁴, 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 observa en la *Figura 5.4-4*, en el ámbito de estudio no se encuentra ningún Monte de Utilidad Pública de la provincia de Huesca.

¹⁰⁰ 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).

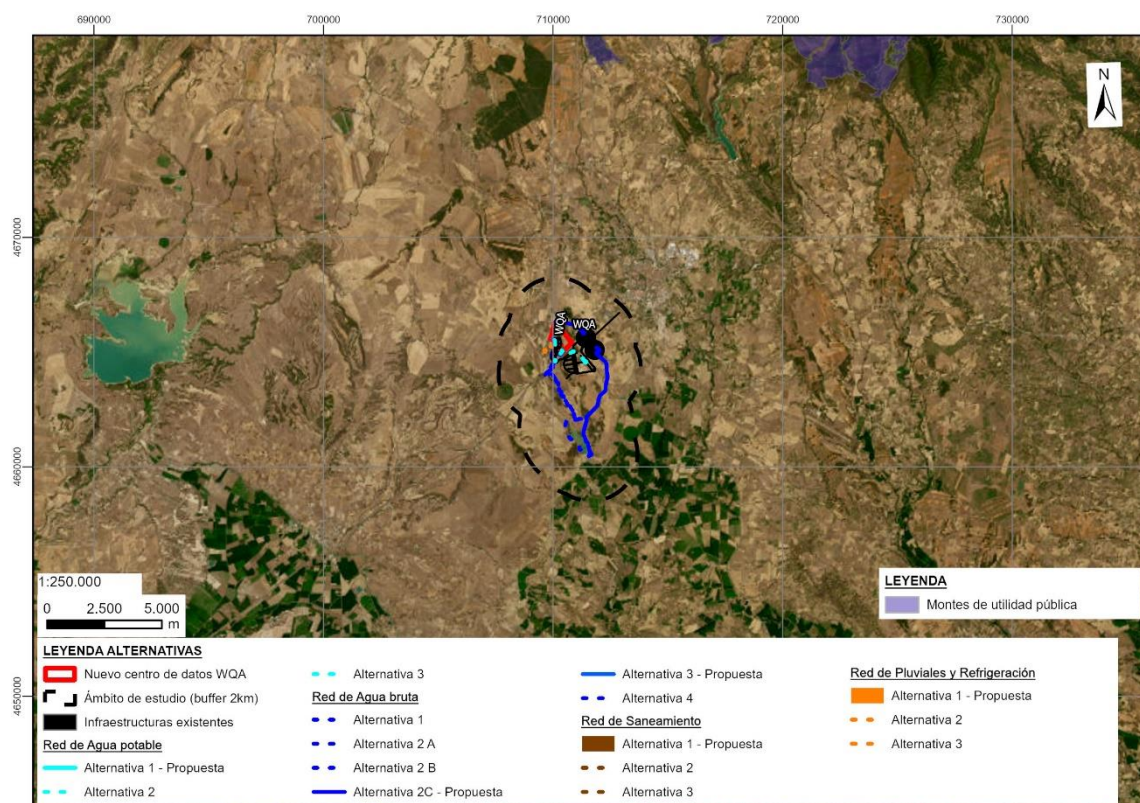
¹⁰¹ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2021). Senderos de la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME). Disponible en: <https://www.idee.es/csw-inspire-idee/srv/spa/catalog.search?#/metadata/spainFEDME> <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁰² 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).

¹⁰³ La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

¹⁰⁴ 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: Montes de Utilidad Pública en los alrededores del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.



5.4.5 Usos del suelo

Para el análisis de usos del suelo se han utilizado datos del SIOSE de Alta Resolución¹⁰⁵, 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 5.4-4*, 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 HILUCS¹⁰⁶ de usos del suelo del SIOSE AR, los usos principales identificados en el ámbito de estudio incluyen (ver usos mayoritarios en *Tabla 5.4-4* y *Figura 5.4-5*):

- Producción agrícola comercial, con un 81,41% de ocupación superficial respecto al ámbito total;
- Áreas naturales terrestres, con un 5,86% de ocupación del ámbito de estudio;
- Vías con un 4,10% de ocupación.
- El resto de usos con menos de un 3% de ocupación cada uno.

Según se ilustra en la *Figura 5.4-6*, las categorías HILUCS de usos del suelo de carácter urbano (industrial, infraestructuras y residencial) se concentran en torno a la Escuela Politécnica Superior Huesca, al P. T. Walqa y al Polígono Pebredo (PLHUS). Las áreas naturales se presentan principalmente asociadas a la zona de la universidad, en los alrededores del Polígono Pebredo y al sur del ámbito de estudio. El resto del ámbito de estudio está dedicado esencialmente a la producción agrícola.

En cuanto al área del Proyecto, se identifica que las infraestructuras propuestas se cruzan con zonas de producción agrícola comercial, vías, áreas transitorias, áreas naturales terrestres, áreas naturales acuáticas y zonas de uso desconocido.

¹⁰⁵ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2017). SIOSE alta resolución. Disponible en: <https://www.siose.es/web/guest/siose-alta-resolucion> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁰⁶ 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 (último acceso: agosto de 2024).

Tabla 5.4-4: 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	3796,92	81,41%
631	Áreas naturales terrestres	273,38	5,86%
411	Vías	191,22	4,10%
632	Áreas naturales acuáticas	135,25	2,90%
610	Áreas transitorias	112,40	2,41%
412	Vías de ferrocarril	54,64	1,17%
112	Infraestructuras agrícolas	19,25	0,41%
200	Producción secundaria	18,41	0,39%
420	Servicios logísticos y de almacenamiento	15,35	0,33%
335	Cementerio	10,79	0,23%
433	Vertederos y escombreras	8,58	0,18%
343	Instalaciones deportivas	5,82	0,12%
325	Otros servicios financieros, profesionales y de información	5,17	0,11%
660	Uso desconocido	4,52	0,10%
311	Comercio mayorista y minorista, reparación de vehículos y de efectos personales y enseres domésticos	3,48	0,07%
332	Servicios de educación	3,25	0,07%
500	Uso residencial	3,08	0,07%
341	Servicios culturales	0,53	0,01%
334	Servicios religiosos	0,45	0,01%
331	Servicios de administración pública, de defensa y de seguridad social	0,44	0,01%
411	Estaciones y áreas de servicio e infraestructuras	0,43	0,01%
217	Fabricación de productos minerales no metálicos	0,20	0,00%
411	Áreas de estacionamiento	0,11	0,00%
344	Parque urbano	0,10	0,00%
342	Ocio	0,04	0,00%
240	Producción de energía	0,00	0,00%
Total superficie		4663,81	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.

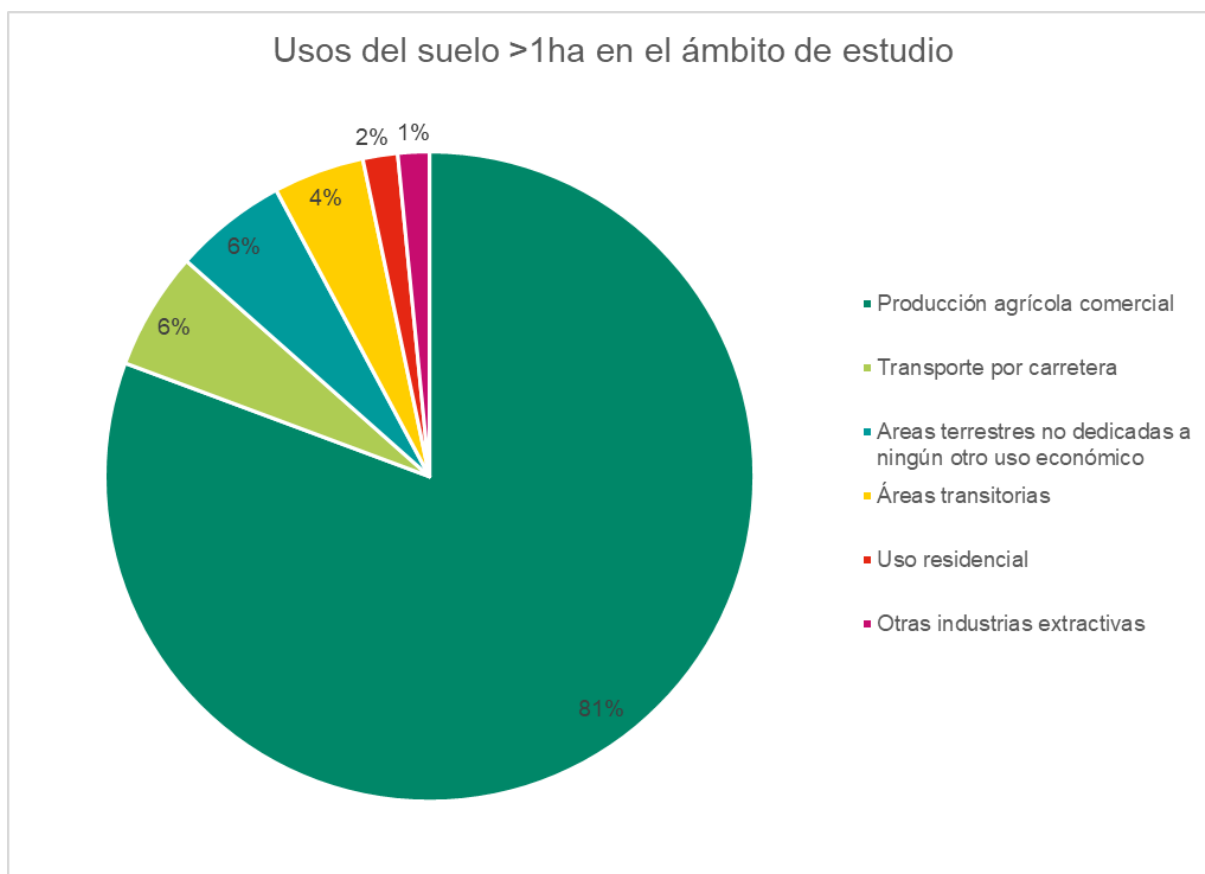
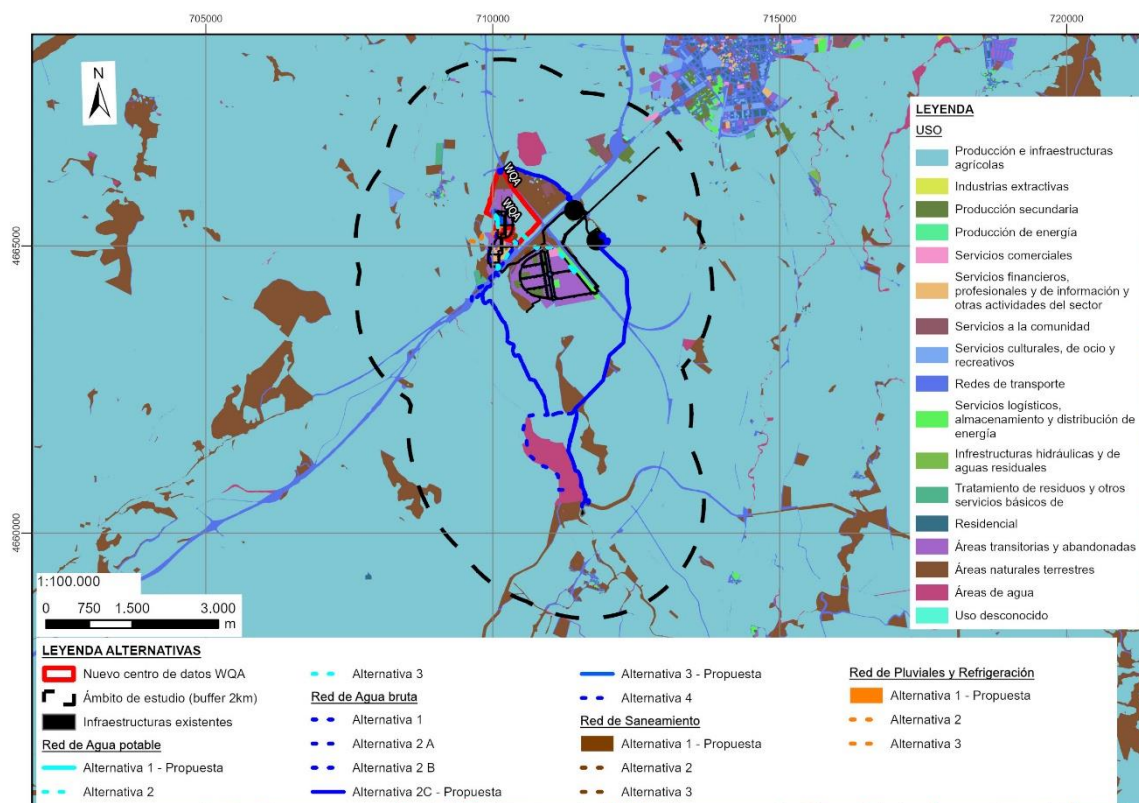


Figura 5.4-6: Usos del suelo del SIOSE AR por código HILUCS en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos del SIOSE AR.



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*”¹⁰⁷, 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 Aragon¹⁰⁸ (ver Figura 5.4-5), el ámbito de estudio se enmarca mayoritariamente en el dominio correspondiente a “*Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico*” y el dominio “*Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones*”. El área del Proyecto se inserta mayoritariamente en el dominio “*Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico*”.

A continuación, se resume las características principales de estos dominios presentes en el ámbito de estudio:

- Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico – Según su DIT¹⁰⁹, este paisaje presenta diferentes niveles de depósitos de tipo glaci, 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.
- Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones – Según su Documento Informativo Territorial (DIT)¹¹⁰, 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 glaci 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 glaci 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.

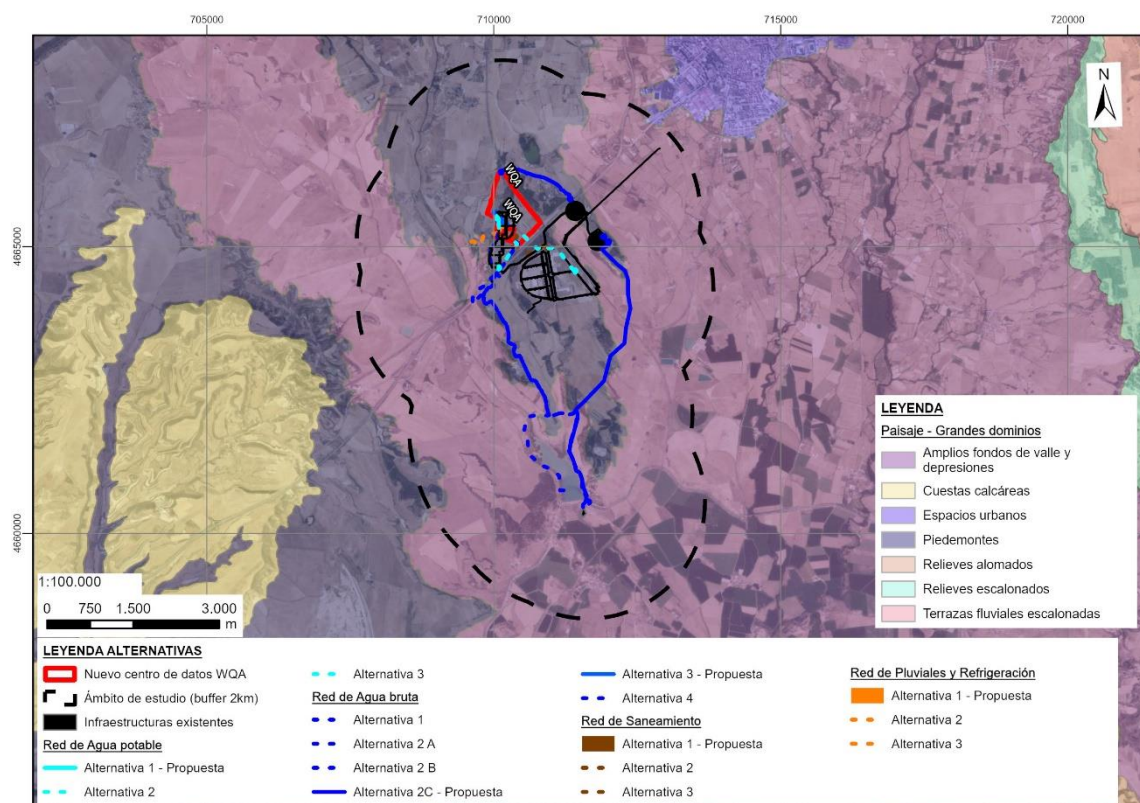
¹⁰⁷ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). (s.f.). Grandes dominios de paisaje. Disponible en: <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje/grandes-dominios-de-paisaje/grandes-dominios-de-paisaje> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁰⁸ 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 (último acceso: agosto de 2024).

¹⁰⁹ 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 Aragon. Mapas de Paisaje a escala regional. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

¹¹⁰ 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).

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 Memoria Técnica del Mapa de Aptitud¹¹¹), utilizando los datos geográficos de los Mapas de Paisaje disponibles en ICE Aragón¹¹²:

- **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 de 2 en la mayoría del ámbito de estudio y de 5 en la zona sureste del ámbito de estudio (ver Figura 5.4-8).
- **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 de 5 (ver Figura 5.4-9).
- **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 “Baja” en prácticamente la totalidad del ámbito de estudio y “Muy Baja” en la zona sureste (ver Figura 5.4-10).

¹¹¹ Dirección General de Ordenación del Territorio (2016). Memoria Técnica del Mapa de Aptitud del Paisaje de Aragón Escala 1:100.000.

¹¹² 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 (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.4-8: Índices homogeneizados de calidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de calidad del paisaje homogeneizados de ICE Aragón.

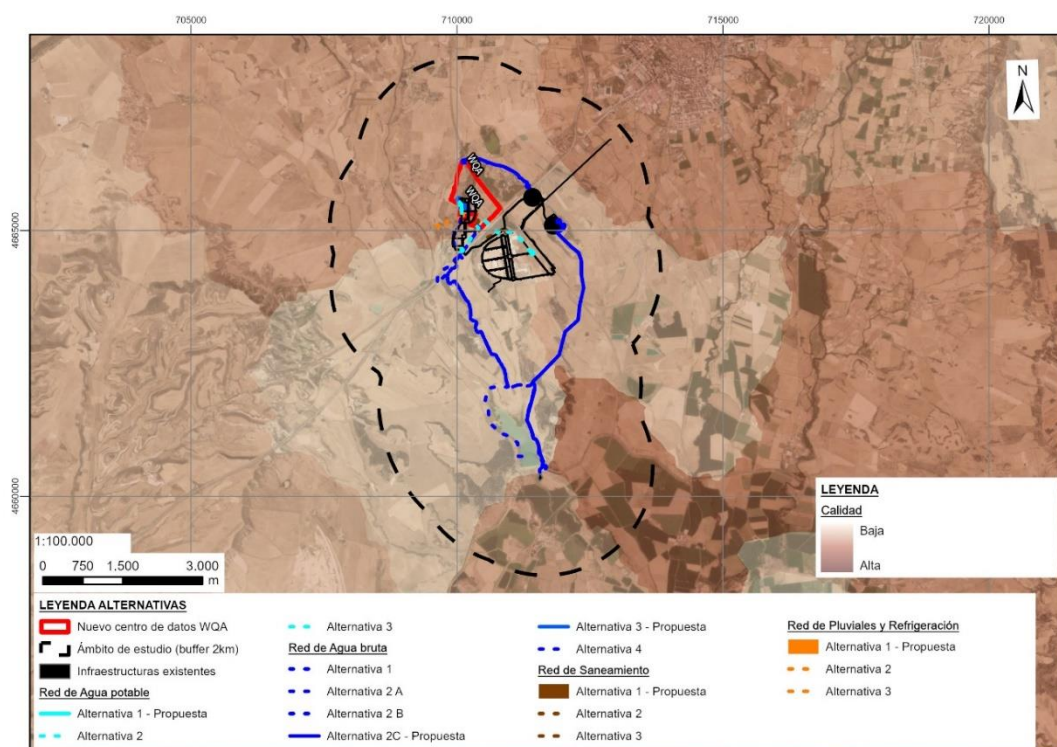


Figura 5.4-9: Índices homogeneizados de fragilidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de fragilidad del paisaje homogeneizados de ICE Aragón.

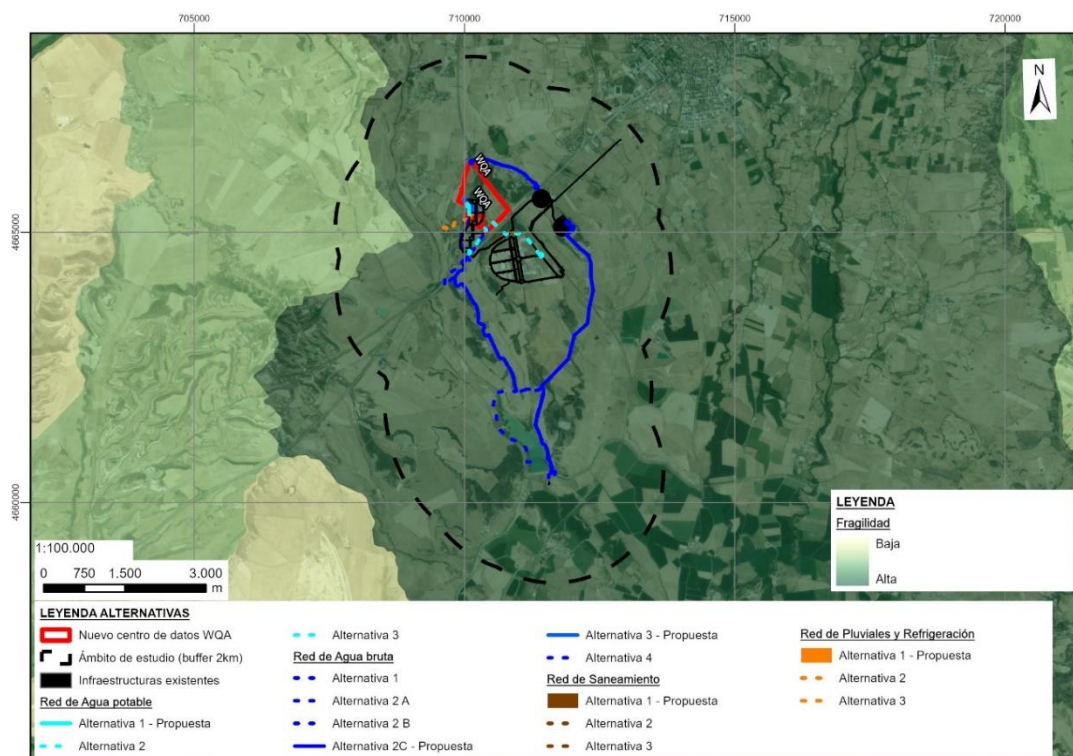
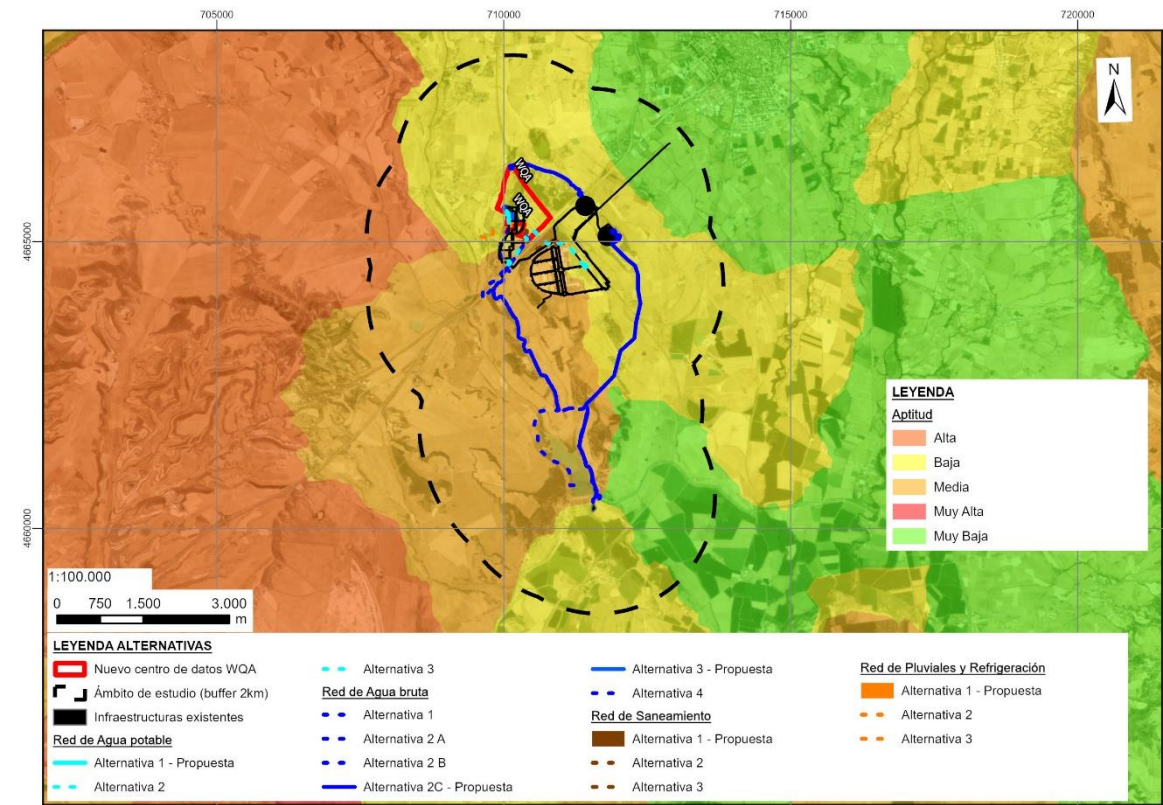


Figura 5.4-10: Índices homogeneizados de aptitud del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de aptitud del paisaje homogeneizados de ICE Aragón.



Además, el servicio WMS (*Web Map Service*) de Cartografía Básica de ICE Aragón¹¹³ incluye datos geográficos de elementos singulares de valor paisajístico, los cuales se resumen en la *Tabla 5.4-5* y se ilustran geográficamente en la *Figura 5.4-11*.

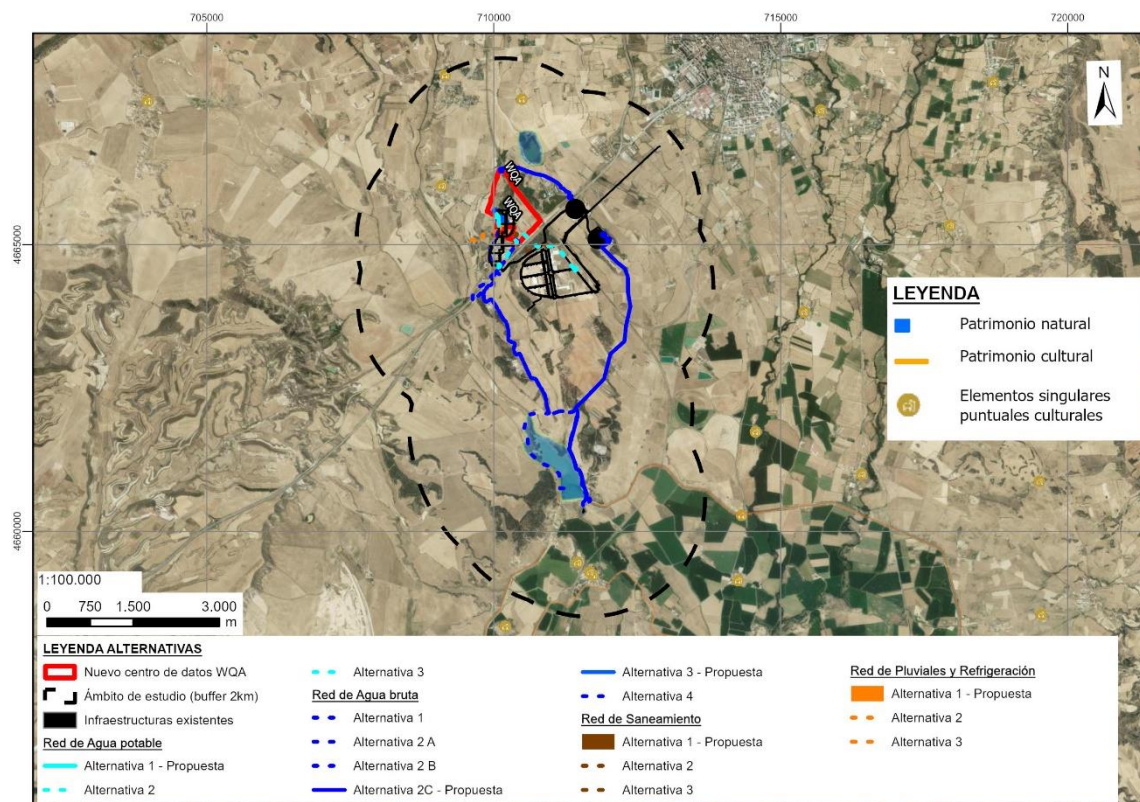
Tabla 5.4-5: Elementos de valor paisajístico en el ámbito de estudio.

Elemento	Tipo	Visibilidad	Localización
Alberca de Loreto	Elementos singulares, enclaves (recurso hídrico)	Alta	800 m al norte de las parcelas de los centros de datos WQA
Antigua Universidad de Huesca	Elementos singulares, enclaves (conjuntos urbanos/patrimonio civil)	Alta	Adyacente al este de las parcelas de los centros de datos WQA
Embalse de Valdabrá	Elementos singulares, enclaves (recurso hídrico y patrimonio natural)	Alta	Adyacente a las canalizaciones de las alternativas con toma de agua del Canal del Cinca y del Embalse de Valdabrá
Canal del Cinca	Elementos singulares, enclaves (patrimonio cultural)	Alta	Adyacente a las canalizaciones de las alternativas con toma de agua del Canal del Cinca
Canal del Flumen	Elementos singulares, enclaves (patrimonio cultural)	Media	1.500 m al sur de la toma de agua del Canal del Cinca
Iglesia de San Andrés Apóstol	Elementos singulares puntuales culturales	Media	2.200 m al norte de las parcelas de los centros de datos WQA
Iglesia de la Natividad de Nuestra Señora de Cuarte	Elementos singulares puntuales culturales	Alta	900 m al oeste de las parcelas de los centros de datos WQA
Ermita de San Gregorio de Vicién	Elementos singulares puntuales culturales	Media	1.100 m al sur de la toma de agua del Canal del Cinca
Adyacente a la red de agua bruta	Elementos singulares puntuales culturales	Media	1.200 m al sur de la toma de agua del Canal del Cinca
Iglesia Parroquial de San Miguel	Elementos singulares puntuales culturales	Media	1.275 m al sur de la toma de agua del Canal del Cinca

¹¹³ 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).

Fuente: AECOM a partir de datos del WMS de Cartografía Básica de ICE Aragon.

Figura 5.4-11: Elementos singulares del paisaje. 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. 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-muy baja.

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 Autónomas¹¹⁴.

El área del Proyecto se sitúa en su totalidad en el término municipal de Huesca, mientras que el ámbito de estudio se enmarca mayoritariamente en Huesca, aunque incluye también parte del término municipal de Monflorite Lascasas y del término municipal de Vicén al sur y sureste, respectivamente, según se representa en la *Figura 5.5-1*.

Todos estos término municipales pertenecen a la provincia de Huesca, 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 diciembre¹¹⁵, constituidas por municipios limítrofes vinculados por características e intereses comunes y cuya función principal consiste en la prestación de servicios y la gestión de actividades de ámbito supramunicipal. Los municipios del ámbito de estudio forman parte de la Comarca Central.

¹¹⁴ Artículo 137 de la Constitución Española.

¹¹⁵ 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.

A continuación, se presenta un breve resumen de estas unidades territoriales objeto de estudio del medio socioeconómico:

- **Comunidad de Aragón** – Se sitúa al norte de España, lindando con los Pirineos y Francia. Comprende los municipios, comarcas y provincias de Huesca, Teruel y Huesca, residiendo su capital en la ciudad de Huesca. Se extiende por una superficie de 47.720,3 km² (9,4% de la superficie española) y tiene un total registrado en 2024 de 1.341.289 habitantes (2,7% de los habitantes totales de España)¹¹⁶.
- **Provincia de Huesca** – Se sitúa en el centro de la CCAA de Aragón, se compone de 293 municipios, residiendo su capital en la ciudad de Huesca. Ocupa una superficie de 15.636,2 km² (32,77% del total del área de Aragón), donde habitan 226.878 personas (16,9% del total de Aragón)¹¹⁷.
- **Municipio de Huesca** – Con una superficie de 161,0 Km² (1,03% del total de la provincia de Huesca) y 54.136 habitantes registrados (23,86% del total de la provincia de Huesca)¹¹⁸, es la capital de provincia de Huesca.
- **Municipio de Monflorte Lascasas** – Con una superficie de 29,2 km² (0,19% del total de la provincia de Huesca) y 468 habitantes registrados (0,21% del total de la provincia de Huesca)¹¹⁹, su núcleo urbano principal está situado a 7 km al este de Huesca.
- **Municipio de Vicién** – Con una superficie de 13,8 km² (0,09% del total de la provincia de Huesca) y 139 habitantes registrados (0,06% del total de la provincia de Huesca)¹²⁰, su núcleo urbano principal está situado a 9 km al sur de Huesca.

Por lo tanto, la repercusión territorial del Proyecto se centra por lo tanto en los términos municipales de Huesca, Monflorte Lascasas y Vicién, ya que se desarrollará íntegramente dentro de los mismos.

No obstante, dada la relevancia del Proyecto para la CCAA de Aragón como resultado de su Declaración de Inversión de Interés General de Aragón (ver antecedentes del Proyecto en *Apartado 1.4* para más detalles sobre esta declaración), el análisis del medio socioeconómico tendrá en consideración la repercusión a este nivel territorial, especialmente en lo concerniente a demografía, empleo, economía y ordenación del territorio.

¹¹⁶ Instituto Aragonés de Estadística (2024). Datos Básicos de Aragón, 2024. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/d/quest/datos-basicos-aragon-2024-2> (último acceso: agosto de 2024).

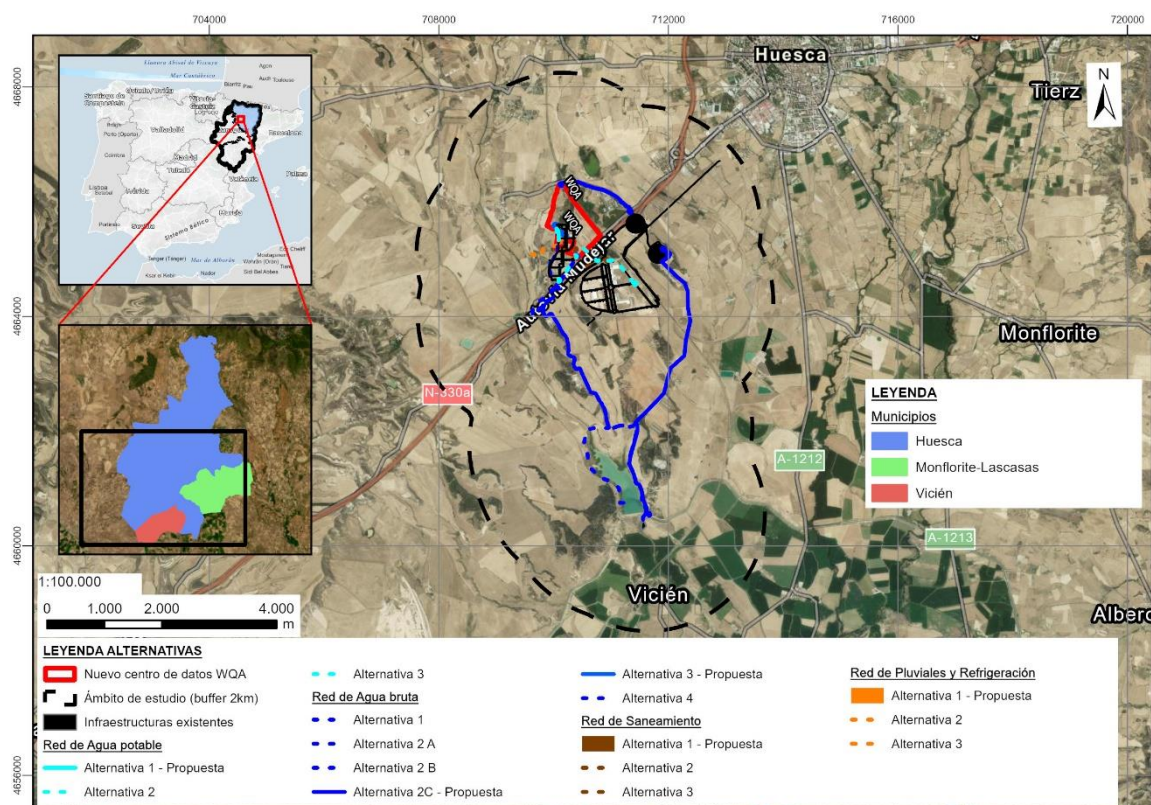
¹¹⁷ Instituto Aragonés de Estadística (2024). Datos Básicos de Aragón, 2024. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/d/quest/datos-basicos-aragon-2024-2> (último acceso: agosto de 2024).

¹¹⁸ 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).

¹¹⁹ 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).

¹²⁰ 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).

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 3 términos municipales cuya población conjunta registrada para 2023 alcanzó un total de 54.743 habitantes, lo que supone un 24,12% del total de la población de la provincia de Huesca o un 4,08% 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 minoritaria de la población tanto de la CCAA de Aragón como de la provincia de Huesca, especialmente considerando que los 3 término municipales una superficie (204 Km²)¹²¹ del 1,3% del total de la provincia o del 0,43% del total de la CCAA. Este peso 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 Huesca, suponiendo este municipio un 98,89% del total de habitantes de los 3 municipios para 2023, representando Monflorite Lascasas un 0,85% y Vicién un 0,25%.

Sin embargo, la mayor parte de la población del término municipal de Huesca se concentra en el núcleo urbano de Huesca, que supone el 5,6% del total del término municipal¹²². De hecho, los núcleos urbanos incluidos total o parcialmente dentro del ámbito de estudio (ver *Tabla 5.5-2* y *Tabla 5.5-3*) alcanzaban en 2019 una población de

¹²¹ 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).

¹²² 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).

3.126 personas, lo cual supone un 0,45% del total de la población de los términos municipales del ámbito de estudio para ese año (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% - 3,1% tanto para Aragón como a nivel provincial y municipal. 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 4,2% 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 ¹²³	Densidad (hab/Km ²)
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 Huesca	226.878	225.456	224.264	222.687	220.461	0,029	14,4
T.M. Huesca	54.136	53.305	53.429	53.956	53.132	0,019	331,0
T.M. Monflorite Lascasas	468	442	432	405	404	0,158	15,2
T.M. Vicién	139	128	122	110	113	0,23	9,3
Total municipios	54.743	53.875	53.983	54.471	53.649	0,020	-

Fuente: Datos de población 2019 – 2022 de IAEST¹²⁴; datos de 2023 de INE¹²⁵¹²⁶; Datos de densidad de España de Datos Básicos de Aragón; datos de densidad de Aragón, provincia de Zaragoza, Comarca Central y municipios de IAEST¹²⁷

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.



¹²³ 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 (último acceso: agosto de 2024).

¹²⁴ 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).

¹²⁵ 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).

¹²⁶ 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/base/Demografia_y_poblacion/Padron/Cifras_oficiales_de_poblacion_de_los_municipios_espanoles_Revisi%00n_del_Padr%00n_Municipal/Resultados) (último acceso: agosto de 2024).

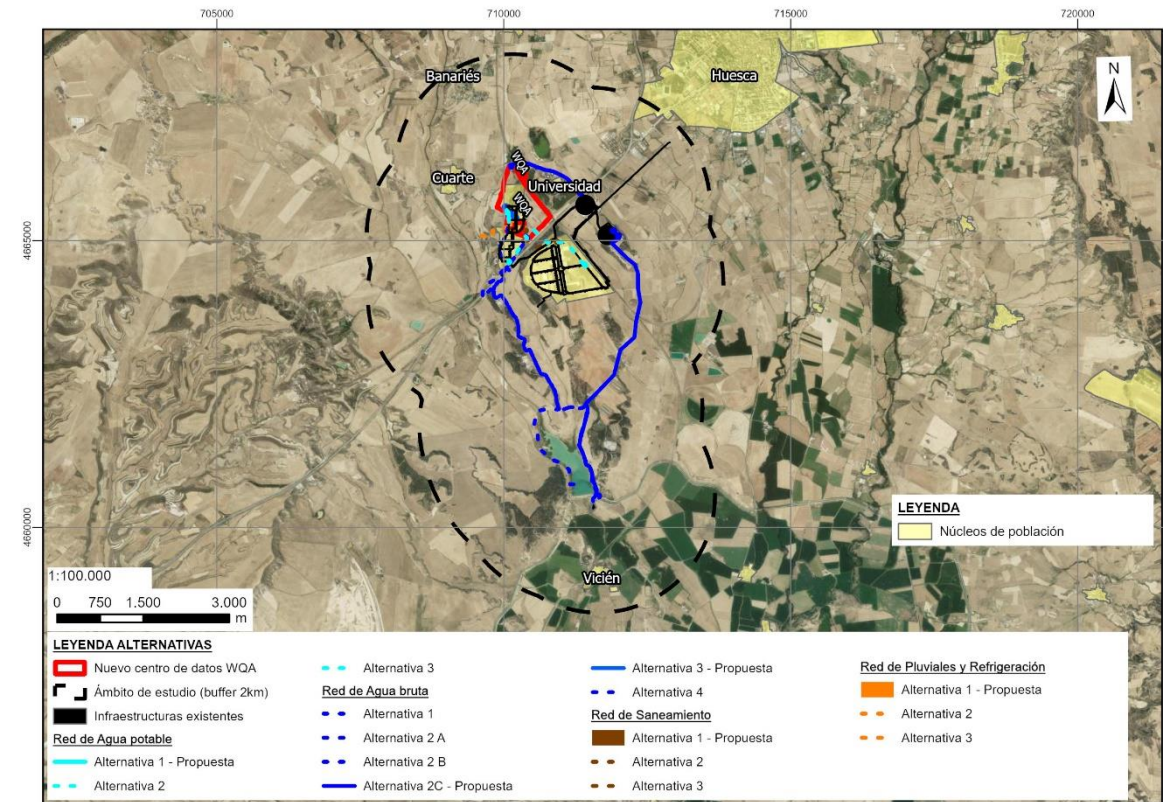
¹²⁷ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2022). Estadística Local. Banco de datos. Demografía y Población. Densidad de Población. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1> (último acceso: agosto de 2024).

Tabla 5.5-2: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio.

Núcleo urbano	Municipio	Población
Vicén	Vicén	139
Banariés	Huesca	223
Cuarte	Huesca	88
Total	-	450

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹²⁸.

Figura 5.5-3: Núcleos de población incluidos total o parcialmente en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹²⁹.



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 44 años, si bien Monflorite Lascasas se desmarca del resto con una edad inferior, de 40 años, y Vicén con una edad superior de 50 años;
- El índice de envejecimiento es quizás el indicador que presenta más variabilidad, con España, Aragón, Comarca Central, Huesca (municipio y provincia) presentando un índice muy superior al municipio de Monflorite Lascasas, pero muy inferiores al de Vicén. Este índice representa el porcentaje de población mayor de 64 años sobre la población menor de 16 años¹³⁰. Por lo tanto, indica que la mayoría de los

¹²⁸ 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).

¹²⁹ 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).

¹³⁰ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf (último acceso: agosto de 2024).

- 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 activa¹³¹, muestra sus mínimos para Monflorite Lascasas (50,9) y Vicién (50,6), que se desmarcan de las tasas comarcal, provincial, comunitaria y nacional, las cuales rondan el 53% – 57%. De ello se infiere que el término municipal Vicién, dispone de mayor proporción de población activa respecto a sus entidades territoriales supramunicipales.

Tabla 5.5-3: Indicadores de estructura de población para los ámbitos territoriales analizados, datos de 2022.

Indicador	Monflorite Lascasas	Huesca	Vicién	Provincia de Huesca	Aragón	España
% de población de 0 a 19 años	27,4	20,1	7,8	17,9	18,4	19,0
% de población de 20 a 64 años	59,5	58,7	63,3	59,5	59,5	61,0
% de población de 65 y más años	13,1	21,2	28,9	22,6	22,1	20,0
% de población menor de 15	20,6	14,8	4,7	13,1	13,5	13,8
% de población menor de 25	29	25,3	9,4	22,7	23,3	24,1
% de población menor de 35	41,9	35,7	22,7	33,1	33,7	35,2
% de población menor de 45	56,6	49,7	35,2	47,2	47,7	49,9
Edad media de la población	39,3	44,2	51,4	45,7	45,3	44,1
Índice de envejecimiento	47,9	105,2	370	126,7	120,1	133,6
Tasa global de dependencia	50,9	56,3	50,6	55,7	55,2	53,6

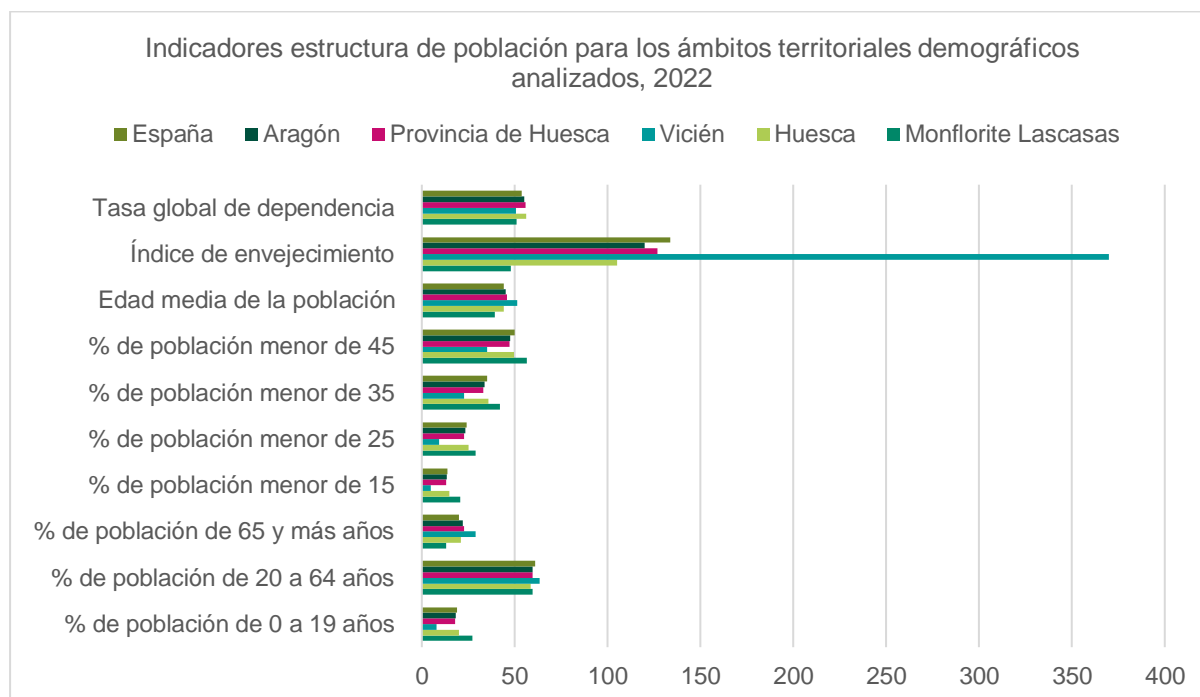
Fuente: AECOM a partir de datos nacionales de INE¹³²; datos municipales, comarcales, provinciales y autonómicos de IAEST¹³³.

¹³¹ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2023). Indicadores Demográficos Básicos. Metodología. Disponible en: https://ine.es/metodologia/t20/metodologia_idb.pdf (último acceso: agosto de 2024).

¹³² 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).

¹³³ 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).

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 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 (Huesca) muestran valores del 51,89 y 50,97¹³⁴, 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 Huesca, en el que se registra una tasa global de afiliación del 60% para 2023.
- **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 (Huesca) muestran valores del 11,80 y 11,42¹³⁵, respectivamente, de lo que se infiere que la tasa real de paro municipal sea 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 1,5% - 4% de la población, con los municipios de menor tamaño (Monflorite Lascasas y Vicién) registrando menores

¹³⁴ 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).

¹³⁵ 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).

valores que Huesca. Todos estos ámbitos presentan valores notablemente inferiores a España, que sube hasta un 6,0% de personas paradas respecto a su población total.

- Huesca, el término municipal principal donde se instalará el Proyecto, presenta niveles de paro (3,9%) superiores a Aragón (3,8%) y la provincia de Huesca (3,2%), 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 Huesca (19.581€/hab) manteniéndose por encima del dato provincial (16.704€/hab) y del 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).
- Para los Términos Municipales de Monflorite Lascasas y Vicién, no se han encontrado datos disponibles para la Renta disponible Bruta per Cápita en 2020.

Tabla 5.5-4: Indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2023¹³⁶; datos de renta per cápita de 2020¹³⁷.

Ámbito	Tasa Afiliación ¹³⁸ - 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 ¹³⁹	Renta Disponible Bruta per Cápita, 2020 (€)
España	1,6	6,0	3,0	34,2	44,8	6,0	15.817,0
Aragón	3,5	8,2	2,9	32,3	46,9	3,8	17.152,0
Provincia de Huesca	6,0	7,0	3,4	29,3	45,7	3,2	16.704
Monflorite Lascasas	5,13	0,43	0,64	14,74	20,9	2,1	-
Huesca	1,5	3,7	3,6	51,1	60,0	3,9	19.581
Vicién	5,76	0,72	0,72	5,04	12,2	1,4	-

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 INE¹⁴⁰¹⁴¹; y los datos de afiliados, parados y de renta per cápita para el resto de los ámbitos territoriales han sido obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁴²¹⁴³.

¹³⁶ 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*).

¹³⁷ Se han utilizado los datos de 2020 para este indicador por ser los más recientes disponibles en el portal de Estadísticas Locales del IAEST.

¹³⁸ 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.

¹³⁹ 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.

¹⁴⁰ 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).

¹⁴¹ Instituto Nacional de Estadística (INE) (2020). Renta disponible bruta (per cápita) de los hogares. Serie 2010-2020 por CCAA, período y variables. Disponible en: 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).

¹⁴² 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).

¹⁴³ 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 5.5-5: 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*.

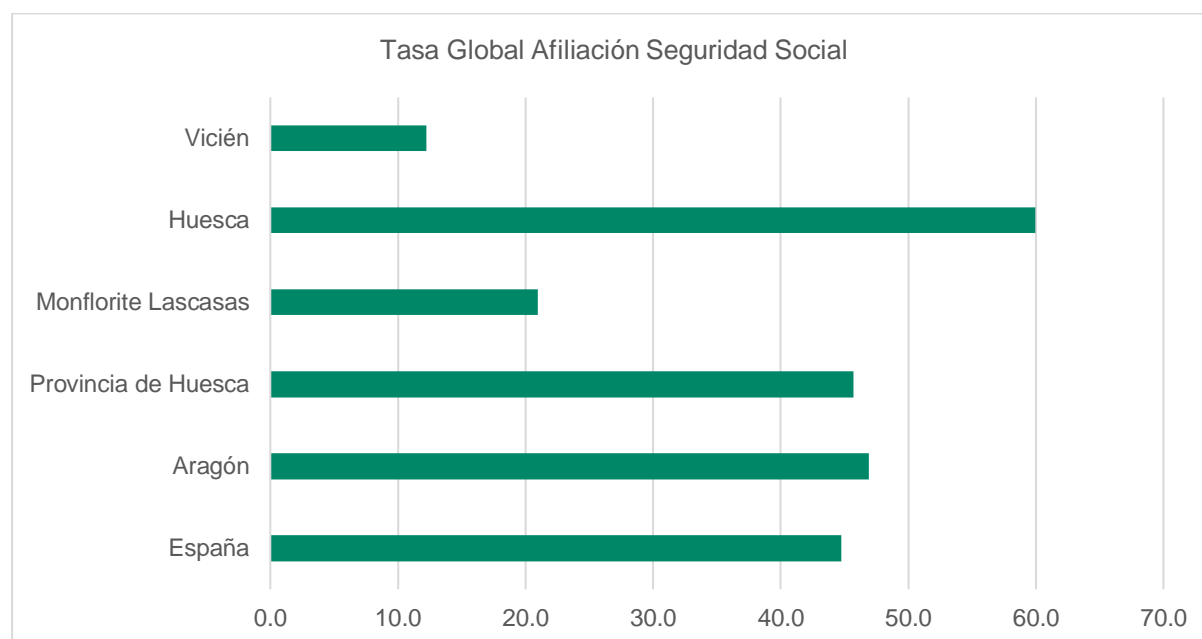


Figura 5.5-6: Tasa de paro sobre el total poblacional a diciembre de 2023. Fuente: AECOM a partir de los datos de la *Tabla 5.5-4*.

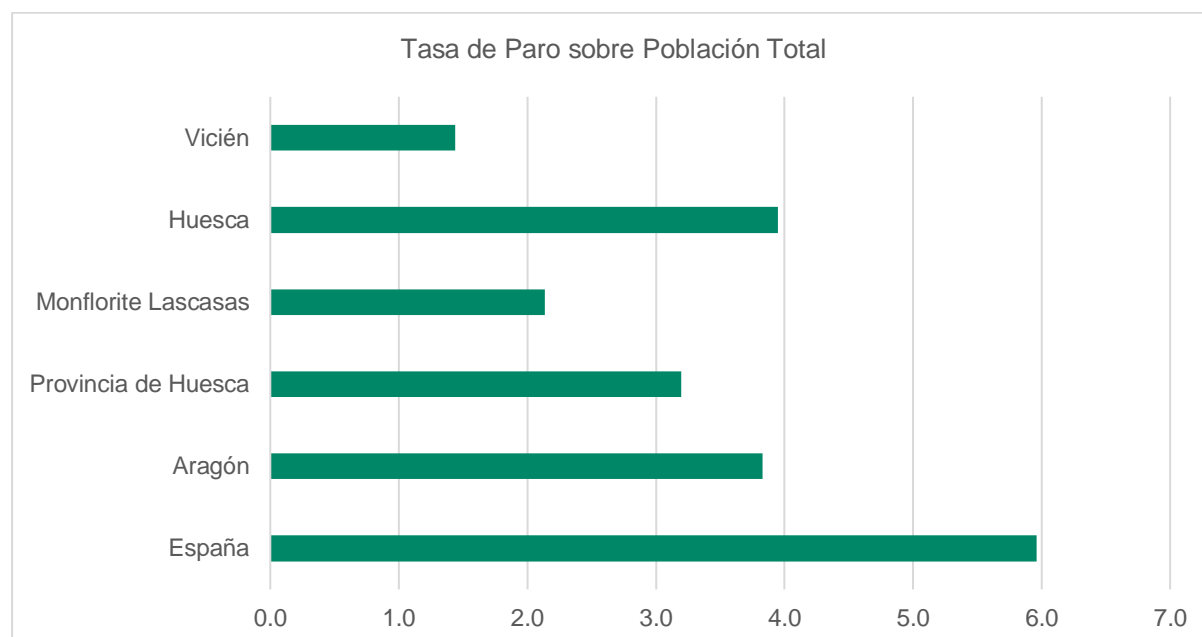
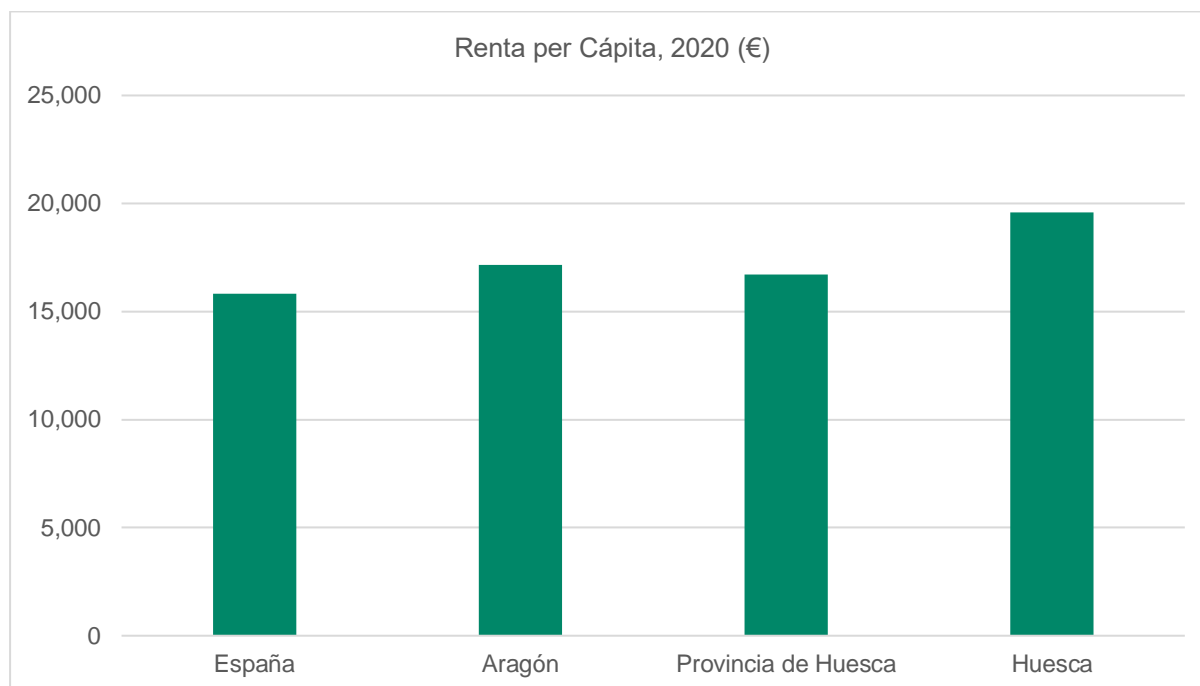


Figura 5.5-7: Renta disponible bruta per cápita sobre el total poblacional para 2020. Fuente: AECOM a partir de los datos de la *Tabla 5.5-4*.

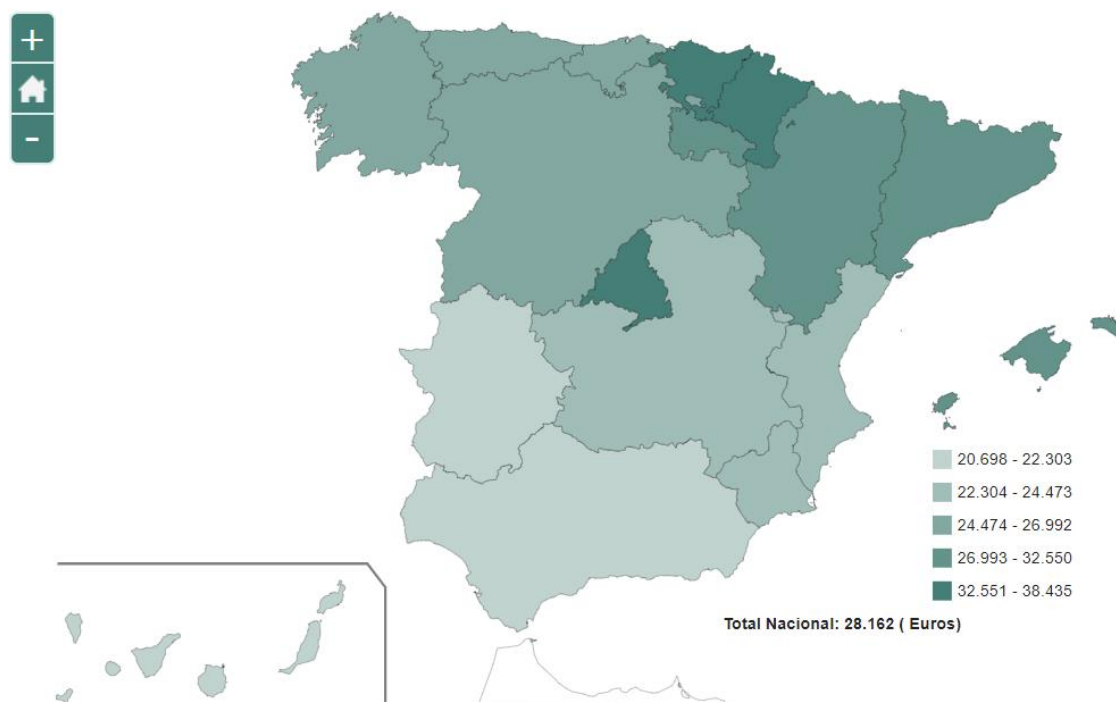


Aragón es una de las CCAA de España que presenta mayor valor de producto interior bruto (PIB) por habitante (ver *Figura 5.5-8*), con una productividad de 31.051€ por habitante frente a la media nacional de 28.162€ contabilizados para 2022.

En cuanto a actividades económicas, el Mapa Estadístico del IAEST *Actividades económicas en el territorio. Municipios*¹⁴⁴ (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 Huesca liderando la región.

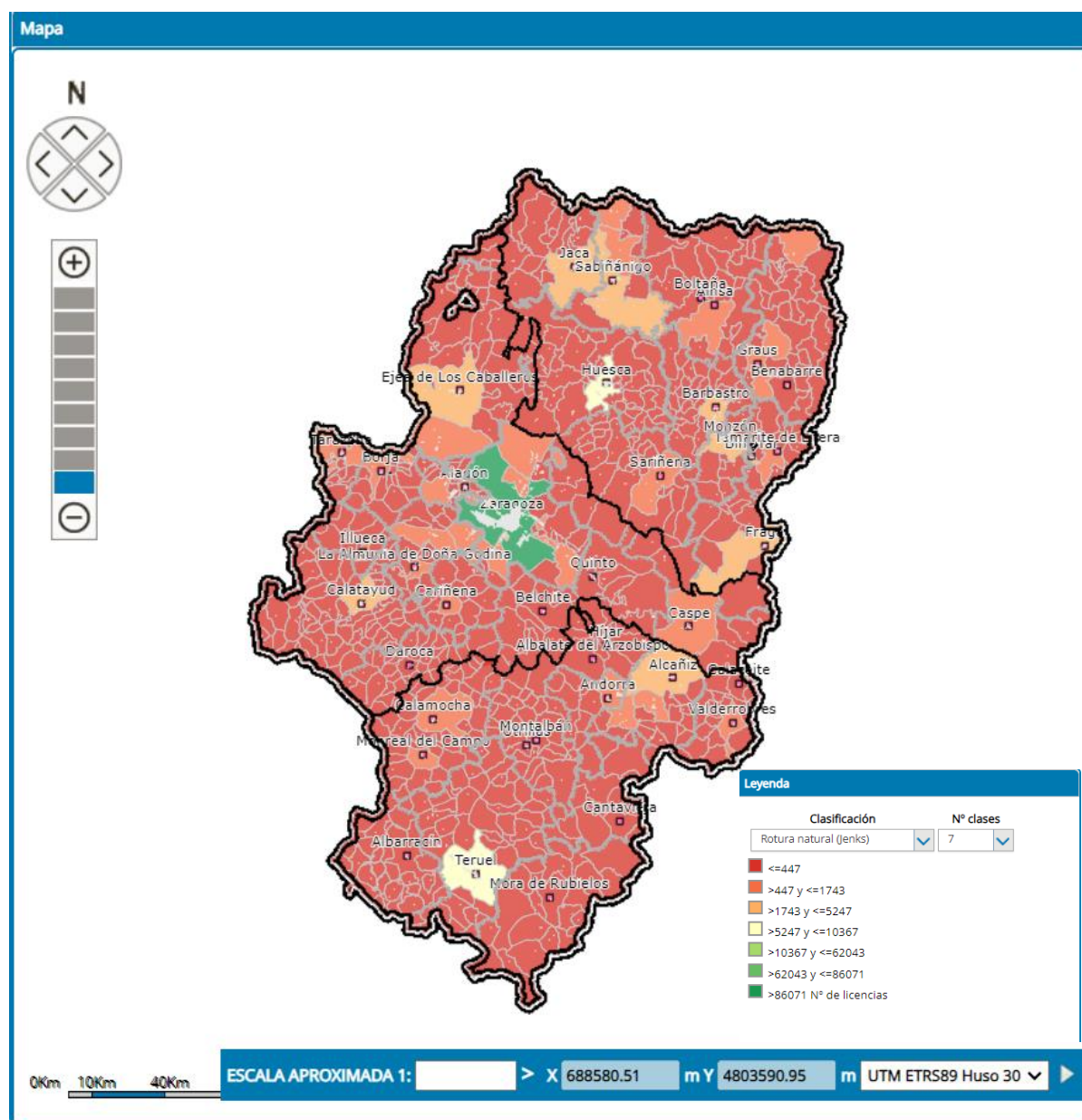
¹⁴⁴ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2024). Mapas Estadísticos. Actividades económicas en el territorio. Municipios. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mapiaest/menu?action=menu&padre=9110303> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-8: PIB por habitante en España, datos de 2022. Fuente: Estadísticas territoriales de economía del INE¹⁴⁵.



¹⁴⁵ 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*¹⁴⁶.



Por sectores económicos, la *Tabla 5.5-4* 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 75% - 85% 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 3% - 8% 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 5% en ninguno de los ámbitos estudiados.

A pesar de estos patrones mayoritarios, se destaca el caso de Monflorite Lascasas, en el que el sector industria y energía cobra una relevancia especial, despuntando del resto con valores del 7,76%. Monflorite Lascasas además representa el único caso en el que el sector industrial supera en peso al de construcción en términos de número de empresas.

Se representan 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 todos los ámbitos territoriales en términos de afiliaciones por sector siguen

¹⁴⁶ 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).

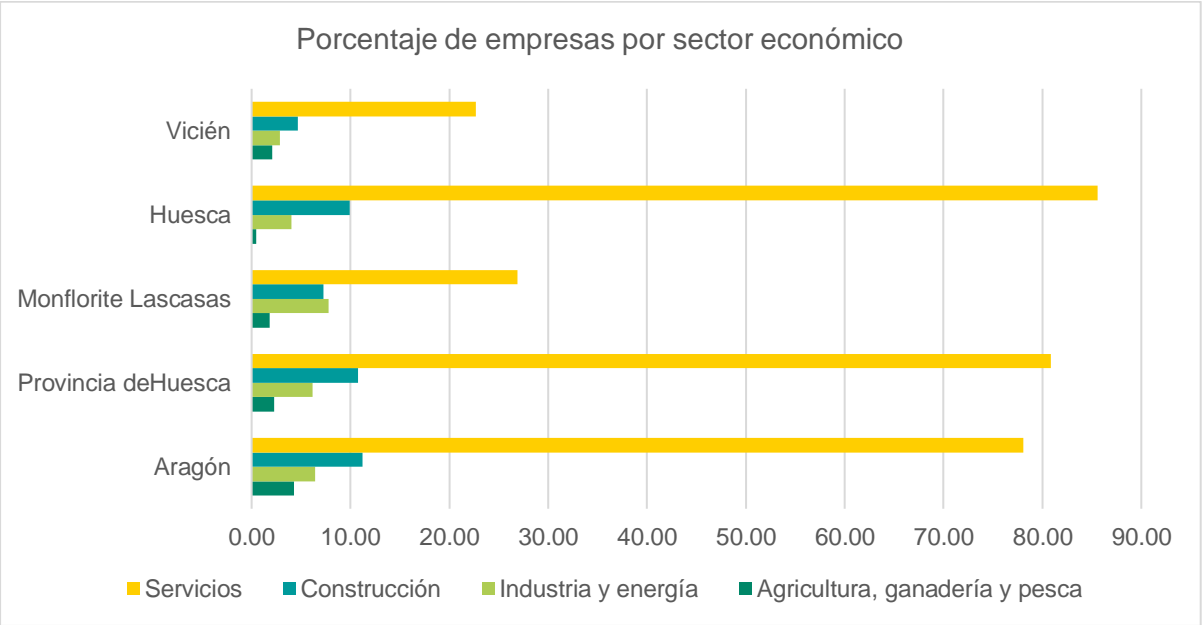
el mismo patrón, donde el sector servicio despunta claramente sobre el resto de los sectores que albergan cada uno menos del 15% de las afiliaciones.

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 Huesca	2,26	6,15	10,75	80,83
Monflorite Lascasas	1,80	7,76	7,28	26,87
Huesca	0,48	4,00	9,92	85,60
Vicién	2,08	2,86	4,69	22,66

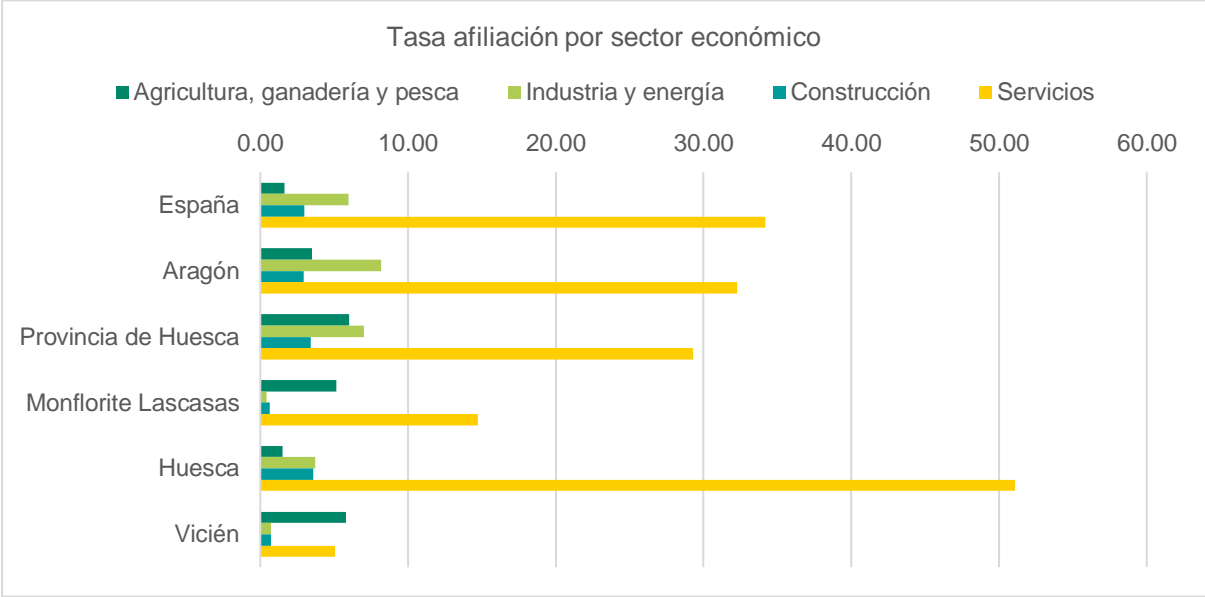
Fuente: AECOM a partir de datos de 2022 de actividades económicas en el territorio según sector y agrupación de actividad (CNAE-2009 ¹⁴⁷)

Figura 5.5-10: Porcentaje del número de empresas por sector respecto al total de empresas para cada ámbito territorial analizado.



¹⁴⁷ 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)¹⁴⁸. 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 Aragón¹⁴⁹, la mitad del ámbito de estudio y, gran parte del área del Proyecto, 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*.

Tabla 5.5-6: Terrenos cinegéticos y vedados de pesca en el ámbito de estudio.

Matrícula	Nombre	Titular	Tipo de Terreno	Aprovechamiento	Localización
2210129	San Gregorio De Vicién	Ayuntamiento de Vicién	Coto municipal	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Zona sur del ámbito de estudio

¹⁴⁸ Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº58 de 25 de marzo de 2015.

¹⁴⁹ 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 (último acceso: agosto de 2024).

Matrícula	Nombre	Titular	Tipo de Terreno	Aprovechamiento	Localización
2210187	El Lecinar de Valdabrá	Jesús Ángel Lacasta Borderías	Coto privado	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Zona sur del ámbito de estudio
2210227	Castillo Pompién	Sociedad de Cazadores Pompién	Coto deportivo	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Zona sureste del ámbito de estudio
2210308	Tabernas de Isuela y Buñales	Francisco Hernández Pueyo	Coto privado	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Zona sur del ámbito de estudio
2210489	Castillo de San Luis de Huesca	Ricardo Olivan Lample	Coto privado	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Zona suroeste del ámbito de estudio
2210573	Cuarte y Banariés	Sdad Cazadores Virgen de Loreto	Coto deportivo	Caza menor. Sin aprovechamiento secundario	Zona noroeste del ámbito de estudio, estando el área del Proyecto dentro de sus terrenos
227052	Pantano de Valdabrá	Gobierno de Aragón	Vedado	Vedado. No cinegético	Zona sur del ámbito de estudio, estando el área del Proyecto dentro de sus terrenos
227056	Alberca de Loreto	Gobierno de Aragón	Vedado	Vedado	Zona norte del ámbito de estudio

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹⁵⁰.

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.

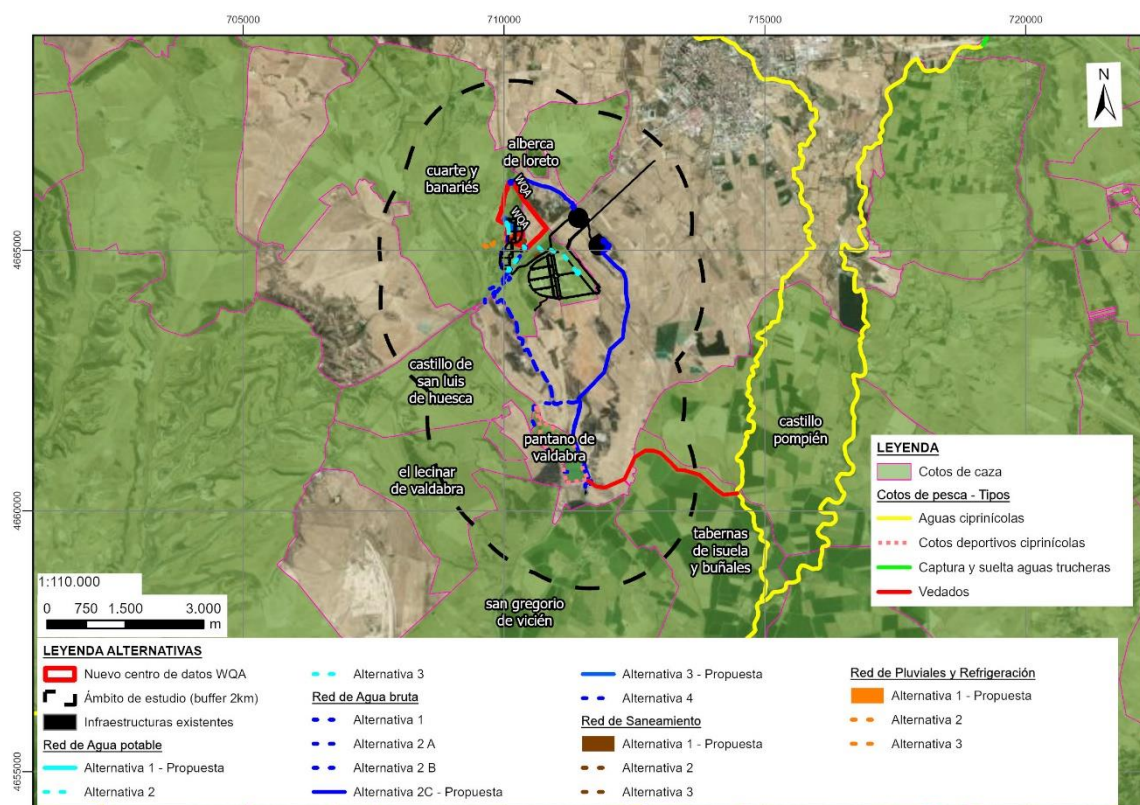
Cuenca	Tramo	Denominación	Regulación de pesca
Ebro	Embalse de Valdabrá	Cotos deportivos ciprinícolas Valdabrá	Vedados
Ebro	Canal del Cinca	Vedados canal del cinca	Vedados

Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹⁵¹.

¹⁵⁰ 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 (último acceso: agosto de 2024).

¹⁵¹ 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 (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-12. Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de ICE Aragón¹⁵².



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 no se identifican derechos mineros, encontrándose el más cercano a más de 4 Km al noroeste del área del Proyecto.

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 IGEAR¹⁵³, existen 7 infraestructuras viarias principales dentro del ámbito de estudio, según se resume en la *Tabla 5.5-8* y se ilustran geográficamente en la *Figura 5.5-13*.

La *Tabla 5.5-7* muestra que existen dos carreteras de titularidad estatal, la A-23 – *Autovía de Mudéjar* y la N-330a – *Villanueva de Gállego - Nueno por Huesca*, una carretera autonómica, la A-1102, de *Villanueva de Gállego a Ejea de los Caballeros*, y carreteras convencionales dentro del ámbito de estudio y que además intersecan el área del Proyecto.

¹⁵² 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 (último acceso: agosto de 2024).

¹⁵³ 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 (último acceso: agosto de 2024).

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.

Estas zonas de protección se representan en la *Figura 5.5-13*.

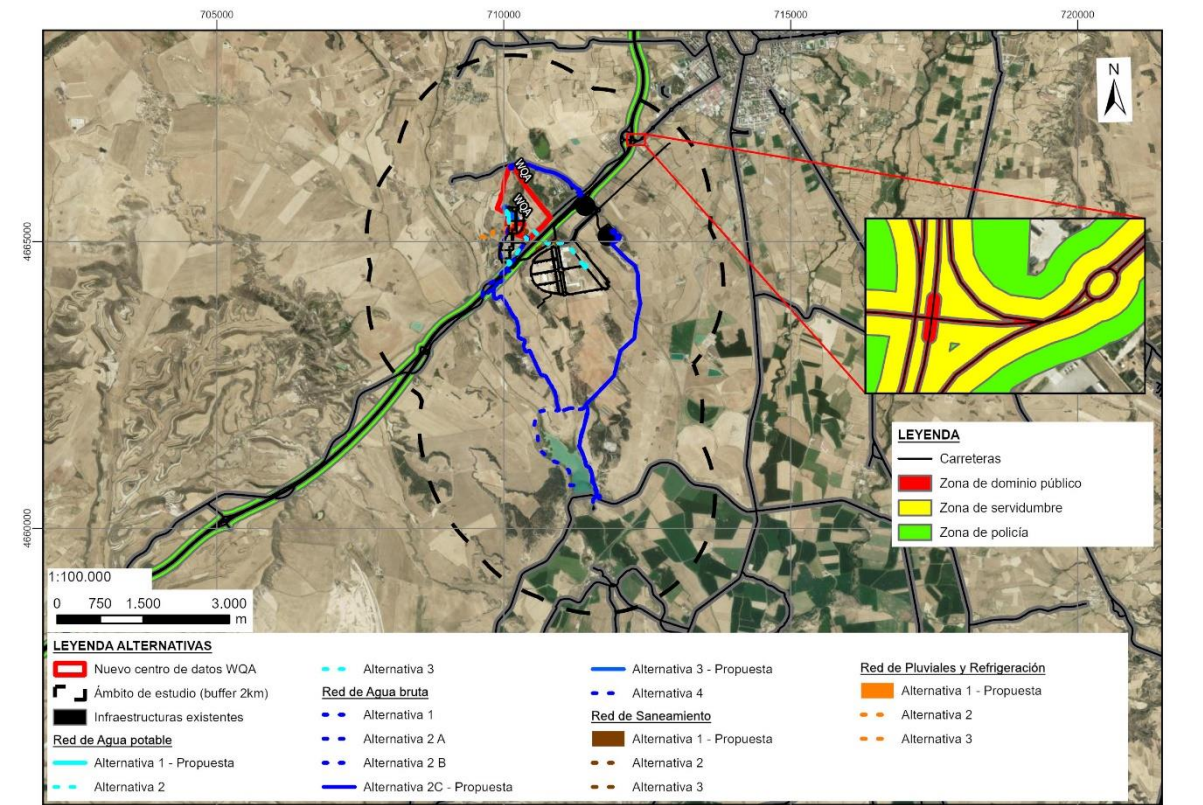
Tabla 5.5-8: Carreteras identificadas en el ámbito de estudio.

Nombre	Clase ¹⁵⁴	Titularidad	Inicio	Final	Localización
A-23, Autovía Mudéjar (Sagunto - Nueno)	Autovía	Estatal	Varios	Varios	Discurre por el centro del ámbito de estudio de este a oeste. Cruza el área del Proyecto
CHE1402	Carretera convencional	CCAA Aragón	A-1216	Tardienta	Discurre por el borde sur del ámbito de estudio. Adyacente a la toma de agua de la red de agua bruta del Canal de Cinca
CHE1403	Carretera convencional	CCAA Aragón	A-1216	Varios	Discurre por el borde sur del ámbito de estudio
HU-V-5231	Carretera convencional	CCAA Aragón	Huesca	Banariés	Discurre por el borde norte del ámbito de estudio
HU-V-5233	Carretera convencional	CCAA Aragón	N-330a	Escuela Universitaria a Cuarte	Adyacente a la zona norte del área del Project
HU-V-8102	Carretera convencional	CCAA Aragón	A-1212	Vicién	Discurre por el borde sur del ámbito de estudio
N-330A	Carretera convencional	Ayuntamiento	Núcleo de Villanueva de Gállego	N-330	Discurre por el centro del ámbito de estudio de este a oeste. Cruza el área del Proyecto

Fuente: AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR¹⁵⁵, del Catálogo Oficial de Carreteras del estado¹⁵⁶ y Red de Carreteras Autonómicas de Aragón¹⁵⁷.

¹⁵⁴ Según clasificación del Artículo 3 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.
¹⁵⁵ 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 (último acceso: agosto de 2024).
¹⁵⁶ Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MITMS) (2023). Catálogo Oficial de Carreteras. Disponible en: <https://catalogorcedo.transportes.gob.es/> (último acceso: agosto de 2024).
¹⁵⁷ Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-13: Red viaria en el ámbito de estudio. AECOM a partir de datos de ejes de vías de comunicación del IGEAR¹⁵⁸.



De las carreteras identificadas en el ámbito de estudio, existen datos de aforo para las vías de titularidad nacional (A-23 y N-330), cuyos datos de intensidad media diaria (IMD) se presentan en la *Tabla 5.5-9*.

Tabla 5.5-9: 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-23, Autovía 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 2023¹⁵⁹ y Mapa de Tráfico del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS)¹⁶⁰.

5.5.6.2 Aeropuertos

No se ha identificado en el ámbito de estudio ningún aeropuerto de la Red de Aeropuertos de Aragón¹⁶¹.

¹⁵⁸ 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 (último acceso: agosto de 2024).

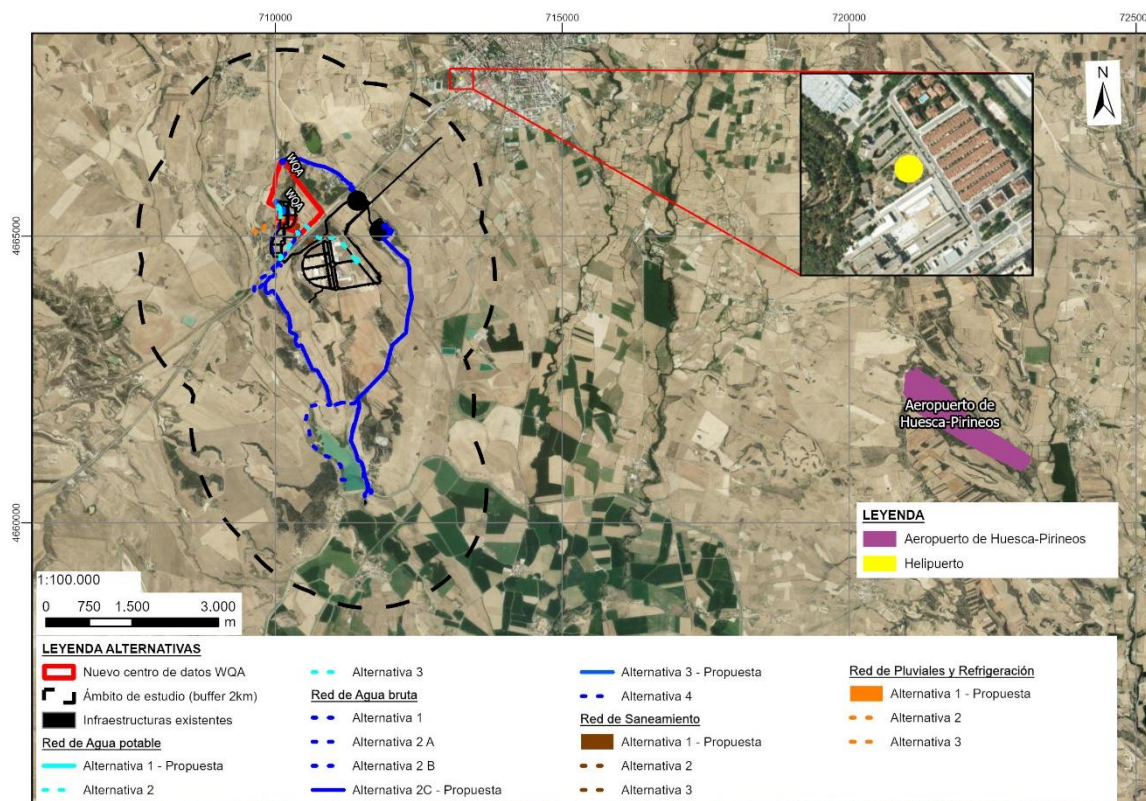
¹⁵⁹ Gobierno de Aragón (s.f.). Carreteras en Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/carreteras#anchor3> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁶⁰ Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS). Mapa de Tráfico 2022. Disponible en: <https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁶¹ 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).

Sin embargo, se encuentra el Aeropuerto de Huesca-Pirineos a 10 km al este del área del Proyecto y un helipuerto al noreste de denominación desconocida (*Figura 5.5-14*). No se identifican asociadas a este aeródromo ningún Real Decreto de Servidumbres Aeronáuticas de Aeropuertos¹⁶² en el ámbito de estudio.

Figura 5.5-14: Localización del aeródromo de Huesca respecto al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN¹⁶³.



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*”.¹⁶⁴

En el ámbito de estudio se identifica la 02-204 – Bifurcación Canfranc – Canfranc de la red convencional de ferrocarriles (ver *Figura 5.5-15*), que cruza el ámbito de estudio de norte a sur discurriendo por el área del Proyecto. Esta línea conecta Huesca con Canfranc, no se encuentra electrificada, consta de un ancho de vía de 1.668 mm, tiene una longitud de 138,4 km, enteramente localizada en la CCAA de Aragón, y está incluida en el Catálogo de Líneas y Tramos de la Red Ferroviaria de Interés General¹⁶⁵. Además, la Línea 12-070 - Bifurcación Huesca – Huesca discurre por la zona sueste del ámbito de estudio. 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 también está incluida en el Catálogo de Líneas y Tramos de la Red Ferroviaria de Interés General.

¹⁶² 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)

¹⁶³ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Información Geográfica de Referencia. Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁶⁴ 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 (último acceso: agosto de 2024).

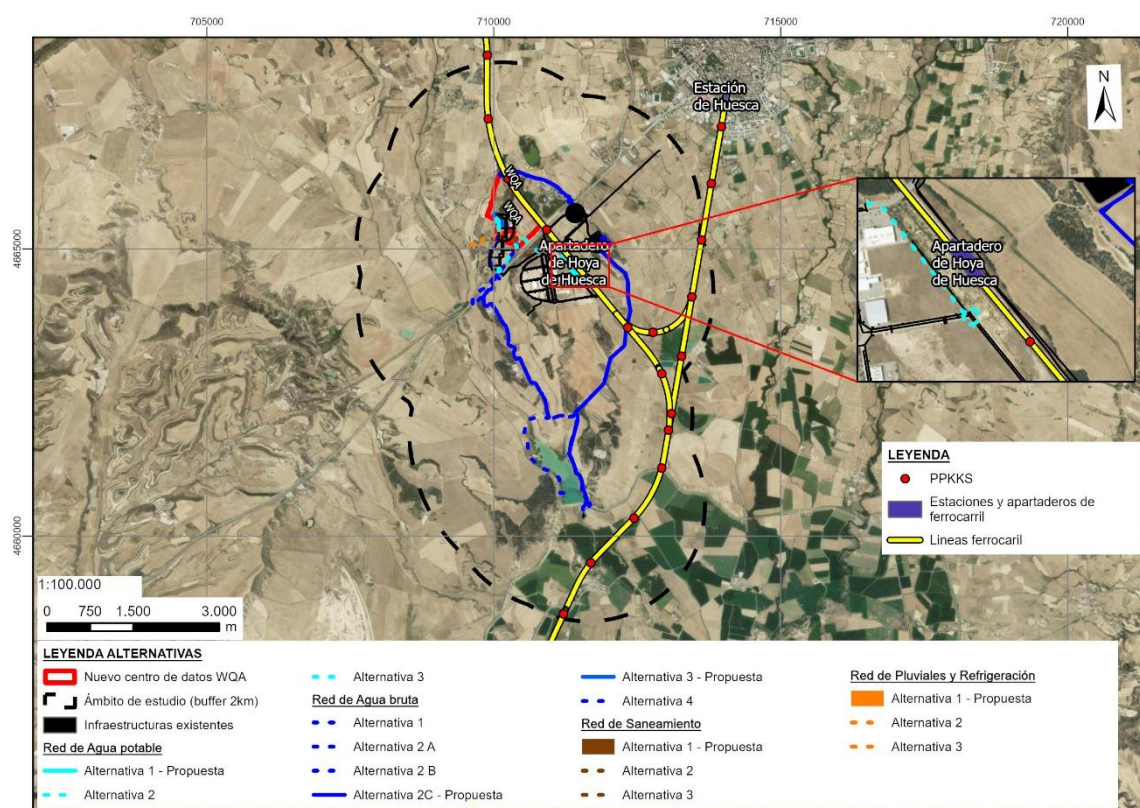
¹⁶⁵ Orden FOM/710/2015, de 30 de enero, por la que se aprueba el Catálogo de líneas y tramos de la Red Ferroviaria de Interés General.

Como consecuencia, cualquier afección a estas líneas deben 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 ferroviaria, cuya anchura será de 8 metros medidos desde el límite exterior de la explanación.
- **Zona de servidumbre** (Artículo 14) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma ferroviaria de 70 metros de anchura, dentro de la cual se podrán imponer servidumbres de paso, canalizaciones y otros servicios auxiliares necesarios para el funcionamiento del ferrocarril.
- **Límite de edificación** (Artículo 15) – Franja de terreno a cada lado de la explanación de la plataforma ferroviaria donde queda prohibido edificar, con una anchura mínima de 50 metros, para evitar riesgos o interferencias con la infraestructura ferroviaria.

También se encuentra en el centro del ámbito de estudio, el Aparcadero de Hoya de Huesca.

Figura 5.5-15: Localización de la infraestructura de ferrocarril en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos de la Información Geográfica de Referencia del IGN¹⁶⁶.



5.5.6.4 Infraestructura eléctrica

Dentro del ámbito de estudio se identifica una línea eléctrica (ver *Figura 5.5-16*) entre 100 kV y 150 kV que discurre desde el Polígono Pebredo (PLHUS) hacia el norte del ámbito de estudio, y el resto de las líneas eléctricas son de menos de 100 kV.

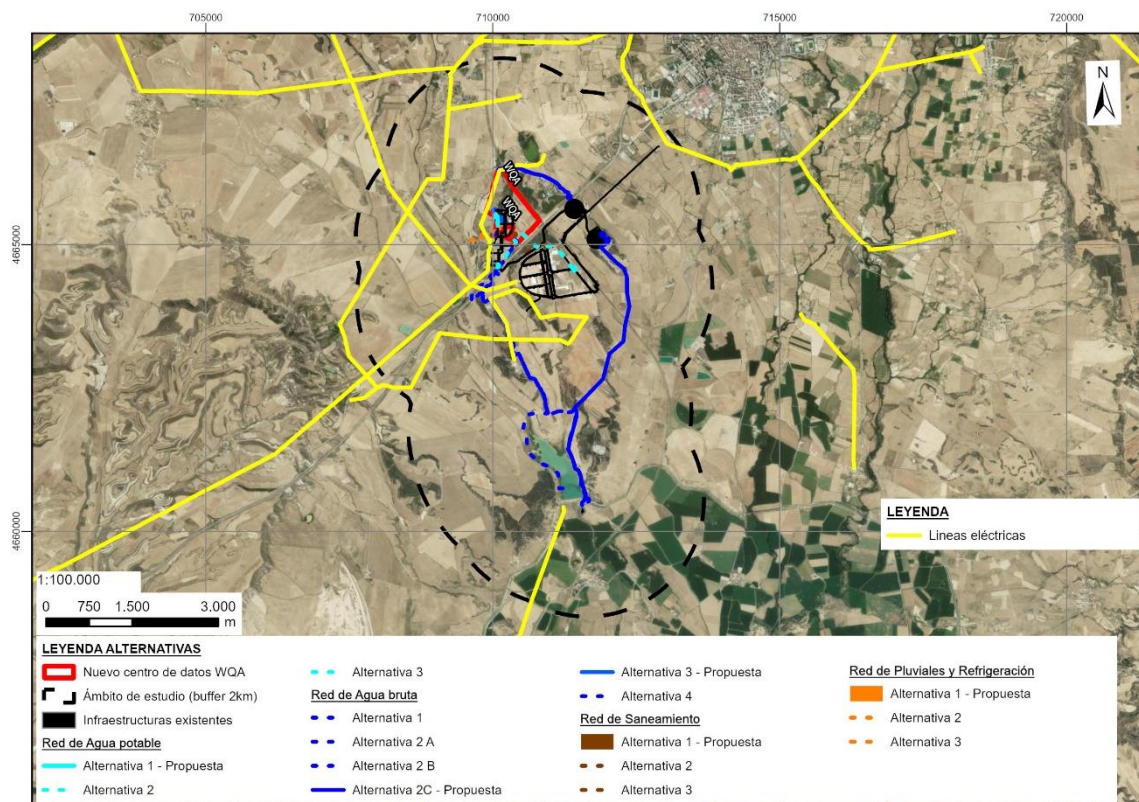
Cualquier cruce o posible afección con estas instalaciones serán susceptibles de cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en la legislación de aplicación (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero¹⁶⁷) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

¹⁶⁶ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Información Geográfica de Referencia. Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁶⁷ 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.

No obstante, la información de redes eléctricas consultada, antes del comienzo de las actividades constructivas, se obtendrá información de detalle sobre todas las conducciones aéreas y enterradas presentes en el área del Proyecto.

Figura 5.5-16: Infraestructuras eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de la Base Topográfica Nacional (BTN)¹⁶⁸, de Líneas Eléctricas del Real Decreto 1432/2008 de ICE Aragon¹⁶⁹.



5.5.6.5 Infraestructuras hidráulicas

Dentro del ámbito de estudio se identifican infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua (ver *Figura 5.5-17*), especialmente asociadas a las zonas de usos urbanos.

Asimismo, de acuerdo con el inventario de infraestructuras de SITEbro (ver *Figura 5.5-17*), se identifican al sur del ámbito de estudio dos canales: Canal del Cinca y Canal del Flumen cuyo uso principal es para regadío. A 5 km al este del área del Proyecto de encuentra la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de Huesca.

Cualquier cruce o posible afección con estas instalaciones serán susceptibles de cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en la legislación de aplicación (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero¹⁷⁰) y contar con la autorización del titular de la infraestructura, cumpliendo con los requisitos que se establezcan en dicha autorización.

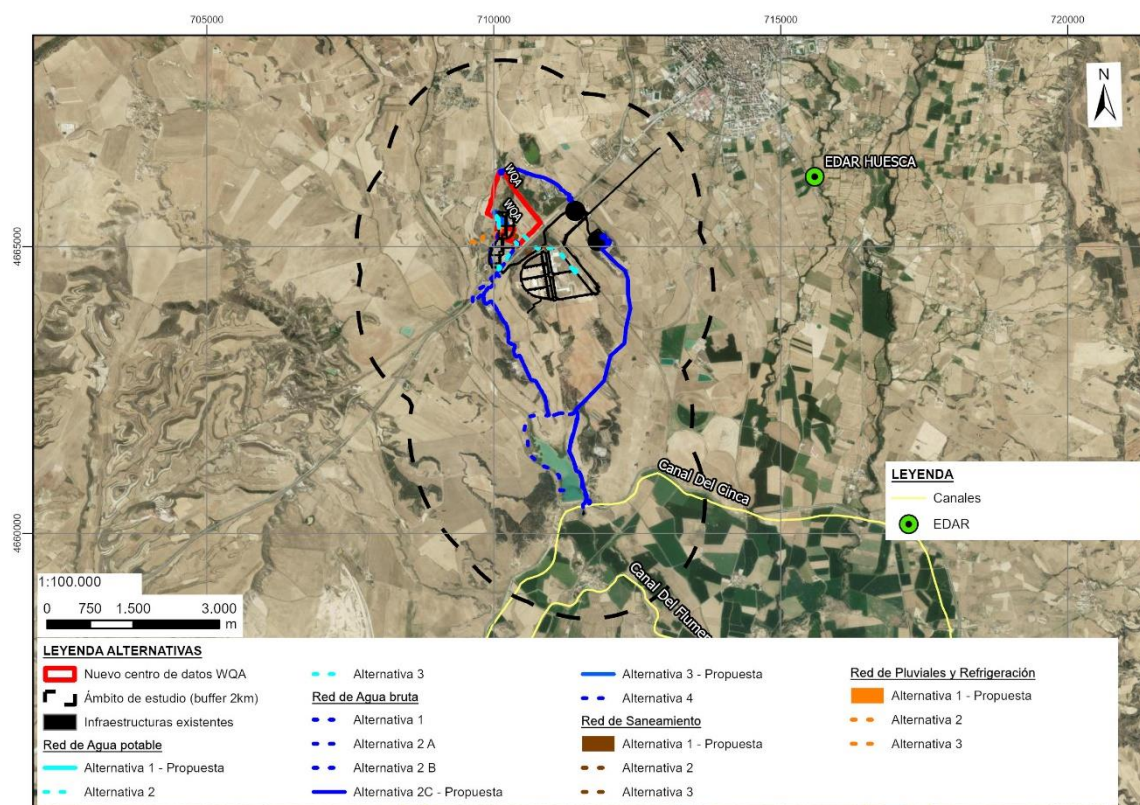
No obstante, la información consultada sobre infraestructuras hidráulicas, se obtendrá información detallada sobre todas las infraestructuras presentes en la zona del Proyecto antes de iniciar las actividades de construcción.

¹⁶⁸ Instituto Geográfico Nacional (IGN) (s.f.). Base Topográfica Nacional (BTN). Disponible en: <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁶⁹ 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).

¹⁷⁰ 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 hidráulicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de SITEbro¹⁷¹ y del Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA)¹⁷².



5.5.6.6 Gaseoductos y oleoductos

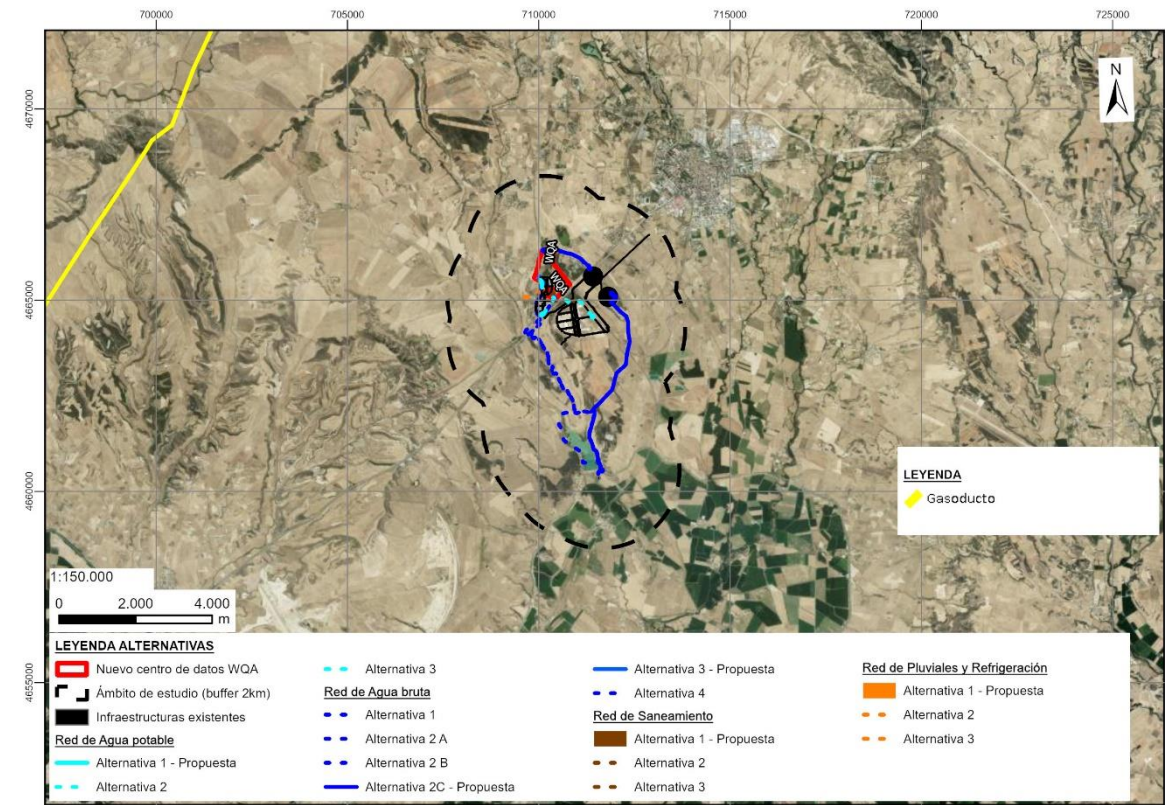
Tanto el ámbito de estudio como el área del Proyecto no se localiza ningún gasoducto y oleoducto. A 10 km al noroeste del área del Proyecto se encuentra el gaseoducto Serrablo – Zaragoza (ver *Figura 5.5-18*).

No obstante, la información de localización de tuberías de transporte de materias consultada, antes del comienzo de las actividades constructivas, se obtendrá información de detalle sobre todas las conducciones de suministro presentes en el área del Proyecto.

¹⁷¹ Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (s.f.). Cartographic data store. Infraestructuras. Disponible en: <https://iber.chebro.es/geoportal/> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁷² Instituto Aragonés del Agua (s.f.). Visor de Infraestructuras del Ciclo del Agua (VICA). Disponible en: https://aplicaciones.aragon.es/VICA/public.xhtml?jsessionid=ac1b21cf30dbae6e4bbc93b84575b7c096e9a600e8de.MA301_mo_vwdoasr301 (último acceso: agosto de 2024).

Figura 5.5-18: Tuberías de servicio en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de gaseoductos y oleoductos de ICE Aragon¹⁷³.



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 Huesca existen registrados un total de 58 establecimientos con capacidad para alojamiento de 1.646 plazas, divididos en 5 grupos distintos; 17 establecimientos catalogados como hoteles, hostales o similares con capacidad para 1.175 plazas, 4 viviendas de turismo rural con 34 plazas, 1 camping y áreas de acampada con 240 plazas, 2 apartamentos turísticos con 4 plazas y 34 viviendas de uso turístico con capacidad para 193 plazas.

Para el municipio de Monflorite Lascasas, no hay establecimientos ni plazas para el año 2023.

En Vicién se 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.

Tabla 5.5-10: 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	
	Establ.	Plazas	Establ.	Plazas	Establ.	Plazas	Establ.	Plazas	Establ.	Plazas

¹⁷³ 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).

Huesca	17	1.175	4	34	1	240	2	4	34	193
Monflorite Lascasas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicién	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos y plazas de las infraestructuras de alojamiento turístico obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁷⁴

5.5.7.2 Centro educativos

En cuanto a los centros educativos, en el municipio de Huesca para el curso académico 2023/2024 se registraron un total de 33 centros educativos, divididos en 20 centros públicos y 13 centros privados. Los tipos de enseñanzas, además, quedan divididas entre horario diurno y horario nocturno, como se muestra en la Tabla 5.5-11.

En Monflorite Lascasas existe registrado un total de 1 centro educativo, siendo este de enseñanza pública y horario diurno.

Vicién no cuenta con información de centros educativos en la base de datos.

Tabla 5.5-11: Centros educativos registrados en el ámbito de estudio.

		Huesca		Monflorite Lascasas	
2023/2024		Pública	Privada	Pública	Privada
Horario diurno	E. Infantil	11	11	2	0
	E. Primaria	8	4	1	0
	E.S.O	4	4	1	0
	Bachillerato	5	1	1	0
	Ciclos formativos Grado Medio	5	0	0	1
	Ciclos formativos Grado Superior	5	0	0	1
	Formación profesional Básica	5	1	0	1
	Educación especial	2	1	0	0
	Otros programas formativos de FP	3	0	0	0
Horario Nocturno	Bachillerato	1	0	0	0
	Ciclos formativos Grado Medio	1	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de enseñanza obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁷⁵

5.5.7.3 Infraestructura sanitaria

Entre los municipios donde se encuentra el ámbito de estudio, Huesca presenta la mayor variedad de infraestructuras sanitarias, con 4 hospitales, 4 centros de salud, 8 consultorios y 20 farmacias registrados en 2021, además 12 residencias y 7 centros de día para mayores.

En los demás municipios, no hay hospitales, pero si consultorios. En cuanto a residencias y centros de día para mayores, no va a hay ni en Monflorite Lascasas ni en Vicién.

Tabla 5.5-12: Infraestructura sanitaria en el ámbito de estudio.

2021	Hospitales	Centros de Salud	Consultorios	Farmacias	Residencias	Centros de día para mayores
------	------------	------------------	--------------	-----------	-------------	-----------------------------

¹⁷⁴ 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>

¹⁷⁵ Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (2023). Estadística Local. Banco de datos. Educación y formación. Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1>

Huesca	4	4	8	20	12	7
Monflorite Lascasas	0	0	2	0	0	0
Vicién	0	0	1	0	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de la salud obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁷⁶

5.5.7.4 Infraestructura cultural

Las infraestructuras culturales en los municipios donde se encuentra el ámbito de estudio existen bibliotecas (últimos datos registrados en 2018) y centros deportivos (últimos datos registrados 2009).

En el municipio de Huesca, existen registrados un total de 11 bibliotecas, dentro de las cuales sólo 3 son de régimen público. Las demás están catalogadas como Especializadas (8).

En el resto de los municipios no hay bibliotecas

Atendiendo a los centros deportivos, en el municipio de Huesca existen 20 instalaciones totales, comprendidas dentro de las categorías de Complejo deportivo (10), pistas polideportivas (1), piscinas cubiertas (2), piscinas al aire libre (3), terrenos de juego (2) y otros (3).

Para los demás municipios, el número descende, existiendo registrados en Monflorite Lascasas un total de 4 instalaciones deportivas y en Vicién 2.

Tabla 5.5-13: Infraestructura cultural en el ámbito de estudio.

		Huesca	Monflorite Lascasas	Vicién
Bibliotecas 2018	Especializadas	8	0	0
	Públicas	3	0	0
	Complejos deportivos	10	1	0
Instalaciones deportivas 2009	Piscinas cubiertas	2	0	0
	Piscinas al aire libre	3	0	1
	Pistas polideportivas	0	1	1
	Terrenos de juego	2	0	0
	Otros	3	0	0

Fuente: Datos del número de establecimientos de infraestructuras de cultura obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST¹⁷⁷

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*.

¹⁷⁶ 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>

¹⁷⁷ 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>

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. Zaragoza cuenta además con Plan de Protección Civil.

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 2014¹⁷⁸, 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
 - 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

¹⁷⁸ Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón.

- 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

Además del PLATEAR, en Aragón también existen los Planes Especiales de Protección Civil, diseñados para gestionar riesgos específicos. Algunos de estos planes son:

- Plan Especial de Protección Civil ante Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón (PROCINAR): Este plan establece la estructura operativa y los procedimientos de actuación en caso de inundaciones, cuantificando los medios y recursos disponibles para minimizar daños y aumentar la seguridad ciudadana.
- Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por incendios Forestales (PROCINFO): Orientado a organizar, coordinar e integrar los recursos necesarios para enfrentar emergencias derivadas de incendios forestales, este plan define el procedimiento de actuación específico para tales situaciones.
- Plan Especial de Protección Civil sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas (P.R.O.C.I.M.E.R.): Este plan describe el protocolo a seguir en caso de accidentes en carreteras o vías férreas que involucren mercancías peligrosas, asegurando una respuesta adecuada para minimizar riesgos y daños.
- Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en gasoductos y oleoductos de Aragón (PROCIGO): Diseñado para gestionar emergencias derivadas de accidentes en gasoductos y oleoductos, este plan establece los mecanismos y procedimientos de actuación específicos para estos tipos de incidentes.
- 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”*¹⁷⁹.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón (ver *Figura 5.5-25* y 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 una zona de susceptibilidad *“Alta”* asociadas al Arroyo Chapazal, sobre el que se contempla un punto de vertido de aguas de refrigeración y pluviales.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón¹⁸⁰, 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.

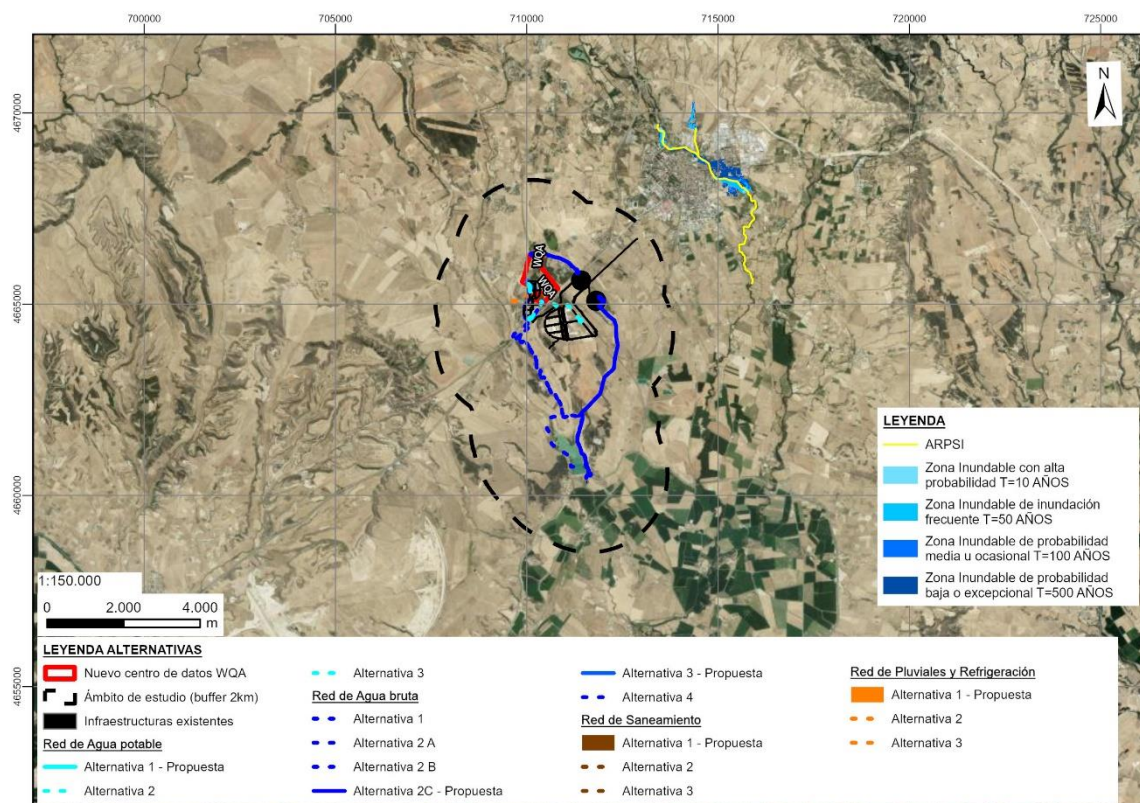
¹⁷⁹ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁸⁰ 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 (...)”.

Según los datos geográficos del MITERD no se identifica una ARPSI en las inmediaciones del ámbito del Proyecto. Además, en el ámbito de estudio no se incluye dentro de zonas inundables del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)¹⁸¹.

Figura 5.5-19: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI¹⁸² y del SNCZI¹⁸³.



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 forestal¹⁸⁴.

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 5.5-20.

¹⁸¹ 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/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)

¹⁸² 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)

¹⁸³ 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/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)

¹⁸⁴ 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.

Figura 5.5-20: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto 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 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

El área del Proyecto interseca zonas de Tipo 6 y 7 (ver *Figura 5.5-21* y Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Incendios Forestales del Anexo VI del PLATEAR)).

A efectos del Artículo 103 de la Ley de Montes¹⁸⁵, 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 mayor parte del área del Proyecto se encuentra dentro de zona de alto riesgo.

Por lo tanto, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los requerimientos de planificación preventiva ante incendios forestales¹⁸⁶ y la Orden de 20 de febrero de 2015 sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en Aragón para la campaña 2015/2016¹⁸⁷, prorrogada y complementada por Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero¹⁸⁸.

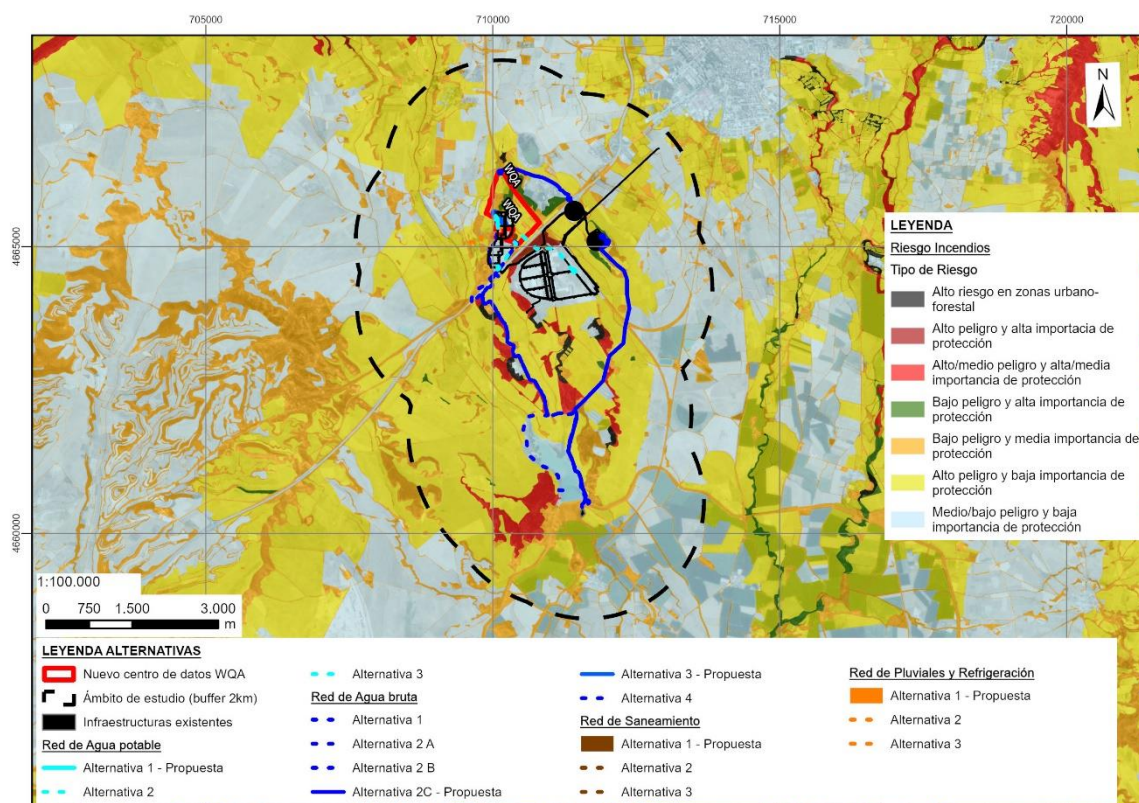
¹⁸⁵ Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

¹⁸⁶ 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).

¹⁸⁷ 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.

¹⁸⁸ 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.

Figura 5.5-21: 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 Aragón¹⁸⁹.



5.5.8.1.3 Riesgos meteorológicos

Incluye lluvias torrenciales, vientos fuertes, nevadas, aludes, temperaturas extremas, nieblas y tormentas.

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 duración¹⁹⁰.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Vientos en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-23) 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".

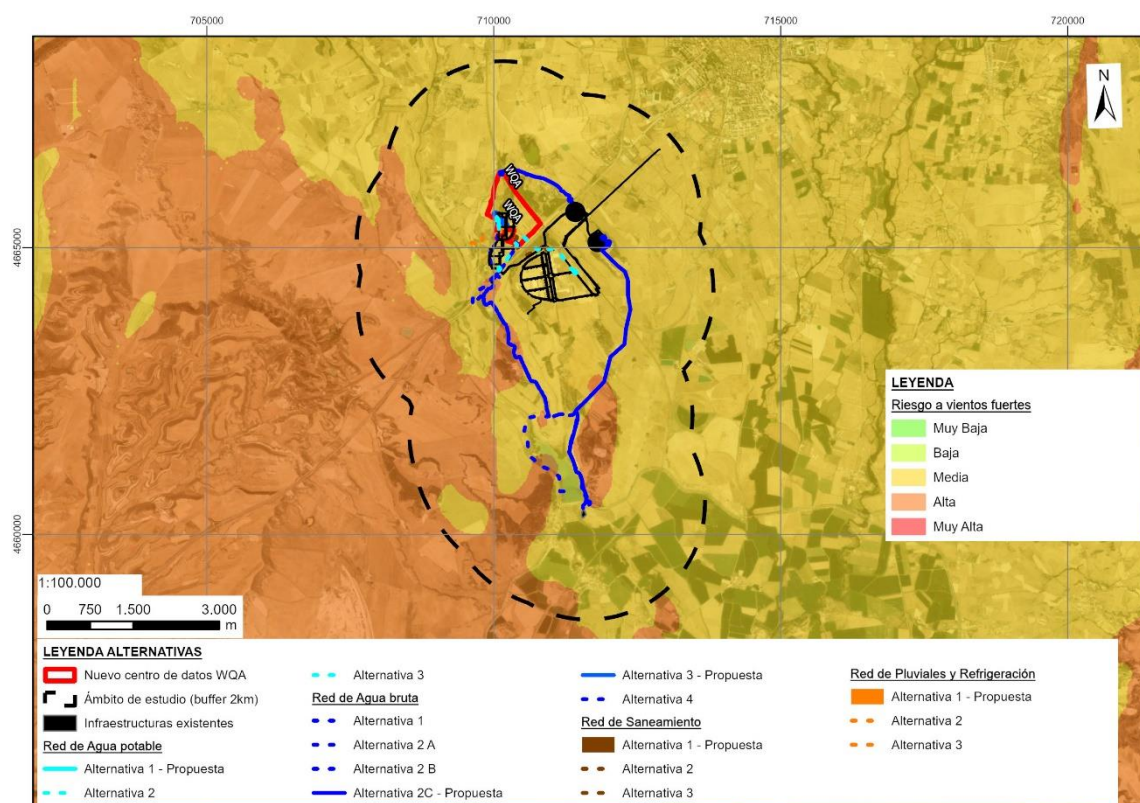
¹⁸⁹ Instituto Geográfico Aragón (IGEAR) (2017). Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal. Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/Buscador/inicio?query=incendio&page=1> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁹⁰ 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 Aragón¹⁹¹, 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 5.5-22: 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 Aragón¹⁹².



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 cardiacos 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

¹⁹¹ 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).

¹⁹² 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).

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.¹⁹³

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Colapso en el territorio de Aragón (ver *Figura 5.5-23*) y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Hundimientos 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 Aragón¹⁹⁴, estas categorías de susceptibilidad indican:

- **Muy alta:** Indica que entesta zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en las 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.

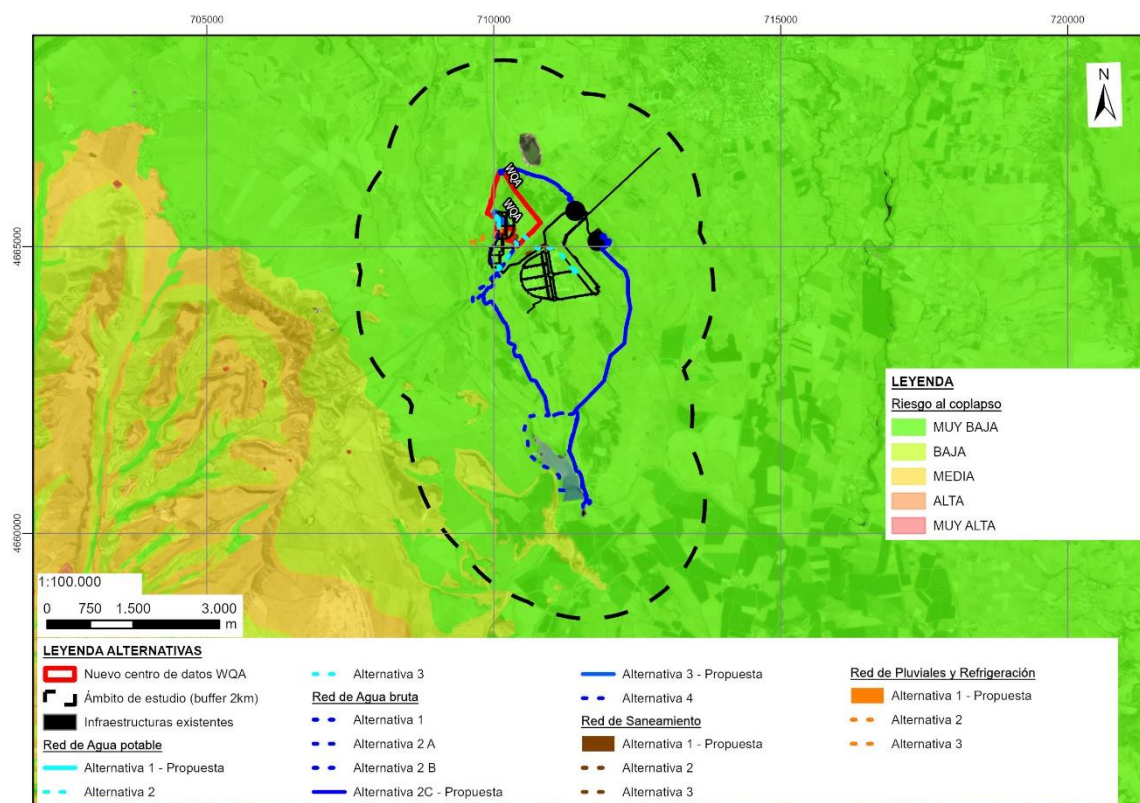
¹⁹³ Servicios y Proyectos del Ebro, S.A. (SPESA) (2011). Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Disponible en:

<https://icearagon.aragon.es/datosdescarga/descarga.php?file=CartoTema/Riesgos/Susceptibilidad/Geodatos/shp/Colapsos.pdf> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁹⁴ 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).

Figura 5.5-23: 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 Aragon¹⁹⁵.



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 humanos¹⁹⁶.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Deslizamiento en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-24) 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 Aragón¹⁹⁷, 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°.

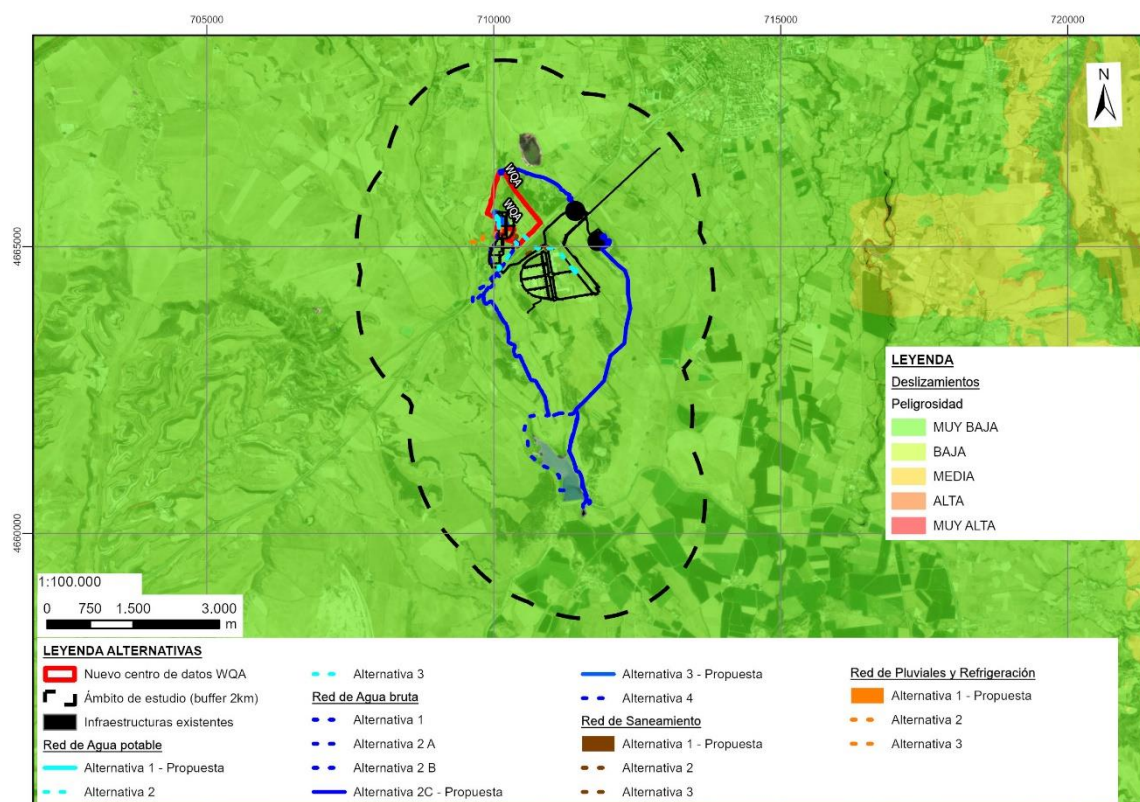
¹⁹⁵ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Colapsos (incluye Dolinas). Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

¹⁹⁶ 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).

¹⁹⁷ 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).

- **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 5.5-24: 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 Aragón¹⁹⁸.



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.¹⁹⁹

De acuerdo al mapa de peligrosidad sísmica de España²⁰⁰ 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

¹⁹⁸ 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).

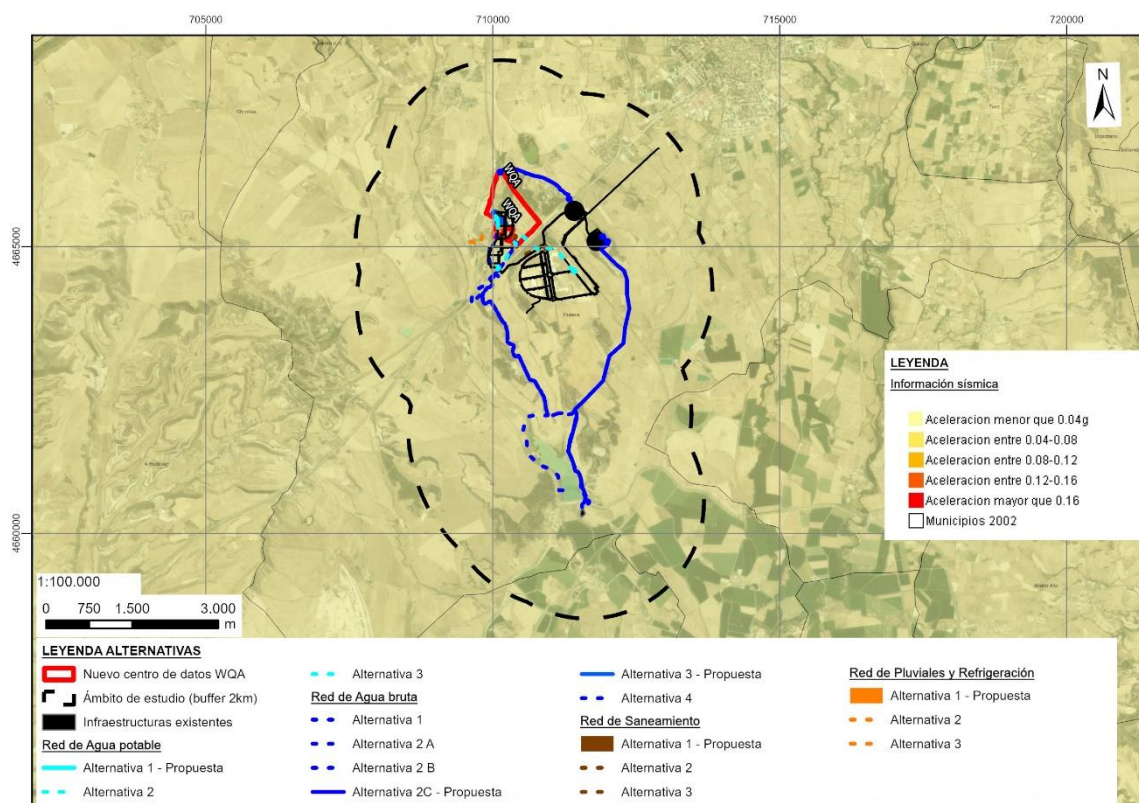
¹⁹⁹ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad (último acceso: agosto de 2024).

¹⁹⁹ Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (s.f.). Sismicidad. Disponible en: https://idearagon.aragon.es/atlas_new/Aragon/info/medio-natural/medio-fisico/sismicidad (último acceso: agosto de 2024).

²⁰⁰ 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).

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.

Figura 5.5-25: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN²⁰¹.



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 100.000 Tm/año – 250.000 Tm/año en la parte más cercana a Huesca.

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.

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). En el Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Accidente en Conducciones de Hidrocarburos del (Anexo VI del PLATEAR) no presenta zonas de alerta ante accidentes en oleoductos y gasoductos en el ámbito del Proyecto.

²⁰¹ 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).

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 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 los términos municipales del ámbito del Proyecto, 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 Huesca (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/2815* 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 encuentran los términos municipal de Huesca (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 Huesca (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 Vicén localizado al sur del 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, o las infraestructuras proyectadas dentro de la parcela del centro de datos.

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.

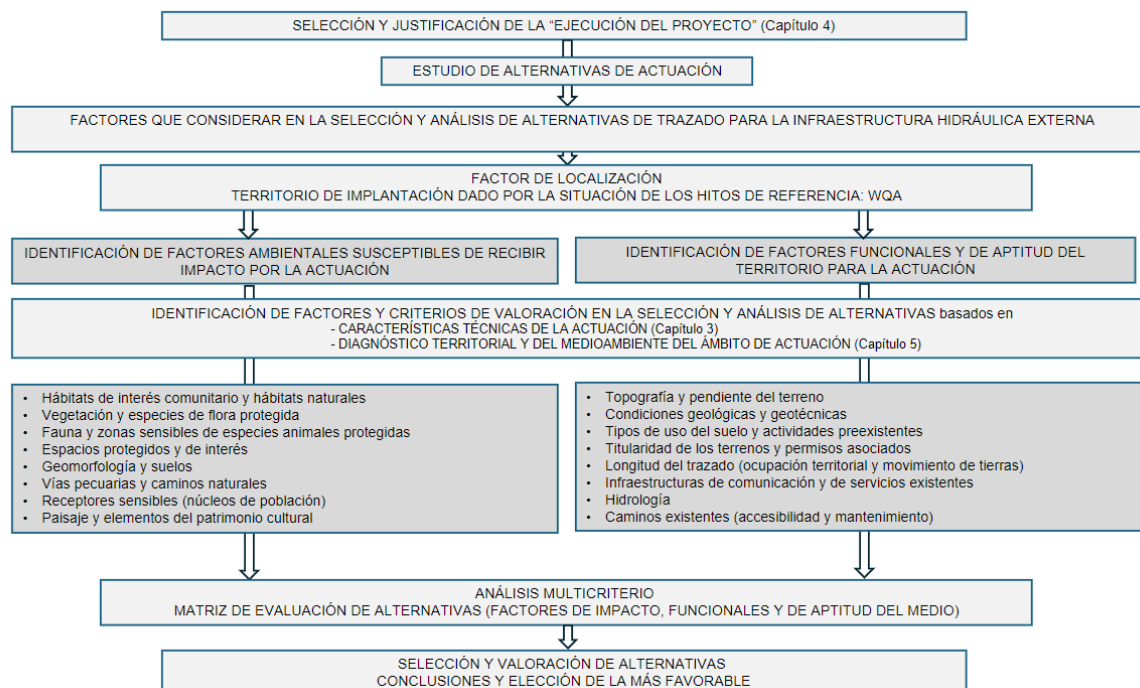
Por lo tanto y en conformidad con esta normativa de referencia, se justifica la proposición de la alternativa ambientalmente más adecuada en función de la comparación de los potenciales efectos medioambientales y sociales de cada solución explorada, considerándose además criterios funcionales y económicos.

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 WQA. 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 CULTURAL Y PERCEPTUAL / FACTORES DE IMPACTO	Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Evitar o reducir la ocupación permanente o temporal de dominio público de vías pecuarias y la interferencia con caminos naturales, vías verdes o senderos.
	Paisaje y patrimonio cultural	Evitar afección por coincidencia o colindancia con enclaves protegidos, a paisajes que presenten una calidad alta o a elementos singulares del paisaje.

MEDIO / FACTOR	VARIABLES CONSIDERADAS	CRITERIO APLICADO EN EL ANÁLISIS
MEDIO SOCIOECONÓMICO / FACTORES DE IMPACTO Y DE APTITUD DEL MEDIO	Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	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>).
	Receptores sensibles, particularmente núcleos poblacionales	Evitar o reducir la distancia a núcleos de población, de cara a evitar o minimizar afecciones a la calidad del aire.
FACTORES FUNCIONALES	Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	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.
	Infraestructuras y servicios públicos existentes	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 uno de los componentes de las diferentes infraestructuras hidráulicas que conforman el Proyecto (agua potable, agua industrial y descargas de vertidos), 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 facilitar la valoración de las alternativas, se han establecido unas categorías de favorabilidad que permiten clasificarlas e identificar las más adecuadas desde el punto de vista ambiental. Estas categorías se detallan 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	Alternativa desfavorable , 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.
FL	Alternativa favorable con limitaciones , la alternativa resulta aceptable o compatible con la condición de implementación de medidas ambientales para la mitigación de impactos y con requerimientos y un control riguroso sobre la actuación en términos de diseño, tecnología, materiales, etc.
MFL	Alternativa más favorable en comparativa , 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 P.T. Walqa”.

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 Huesca, en concreto los nuevos centros de datos WQA, 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 Huesca. 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 AA0 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 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. 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 Ebro²⁰² (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 AA0. Se mantendría el carácter antrópico de la mayor parte del área afectada y se permitiría el mantenimiento de las áreas naturales en el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara y las asociadas a los Humedal de Interés de Aragón (Pantano de Valdabrá y Alberca de Loreto) presentes en la zona, 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 Huesca). 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.

²⁰² Confederación Hidrológica del Ebro (CHE) (2023). Plan Hidrológico del Ebro tercer ciclo (2022-2027).

6.2.2 Evaluación de las Alternativas de suministro de agua potable (ASP)

Las alternativas de trazado de suministro de agua potable (ASP) incluyen:

- Alternativa 1 (ASP1). “Conexión con el suministro principal del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”.
- Alternativa 2 (ASP2). “Toma de agua de PLHUS y construcción de una nueva tubería”.
- Alternativa 3 (ASP3). “Conexión al punto de suministro potable del P.T. Walqa en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”.

La valoración y selección de las alternativas ASP teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio se presenta en la *Tabla 6.2-2*.

Desde un punto de vista medioambiental, las tres alternativas de suministro potable presentan la ventaja de utilizar infraestructuras hidráulicas de abastecimiento existentes y, por lo tanto, de requerir un mínimo desarrollo de nuevas infraestructuras, con la consiguiente evitación de efectos sobre el medio ambiente derivado de las actividades constructivas que en contraposición serían necesarias para el desarrollo de nuevas fuentes de suministro.

Todas las alternativas requerirían de desarrollo de nuevas conducciones de transporte de agua potable para conectar los puntos de suministro contemplados en cada alternativa con el Emplazamiento donde se ubicarán los nuevos centros de datos WQA.

Las alternativas ASP1 y ASP3 transcurren por el P.T. Walqa, mientras que la toma de agua de la Alternativa ASP2 se encuentra más al sur (PLHUS). Por lo tanto, la Alternativa 2 requiere la realización de una hinca para atravesar la carretera A-23 hasta la toma de agua, con los consecuentes impactos medioambientales que conllevan las actividades constructivas necesarias. Además, a diferencia de ASP1, que no afecta a elementos culturales protegidos, la alternativa ASP3 se localiza cerca del yacimiento arqueológico de Carrascal, a menos de 100 metros de su trazado, por lo que se deberán considerar medidas evitar cualquier impacto sobre este patrimonio.

En cuanto a potenciales impactos sobre la disponibilidad de recursos, las tres alternativas de suministro potable contempladas conectan con distintos puntos de la red urbana de abastecimiento de Huesca, por lo que no se disciernen diferencias en los potenciales impactos asociados.

De acuerdo con el análisis de la *Tabla 6.2-2*, se propone como alternativa de suministro potable más adecuada la **ASP1**.

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 ASP1 se considera que no supone un riesgo de compromiso de otros usos existentes.

Figura 6.2-1: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua potable. Fuente: AECOM, 2024

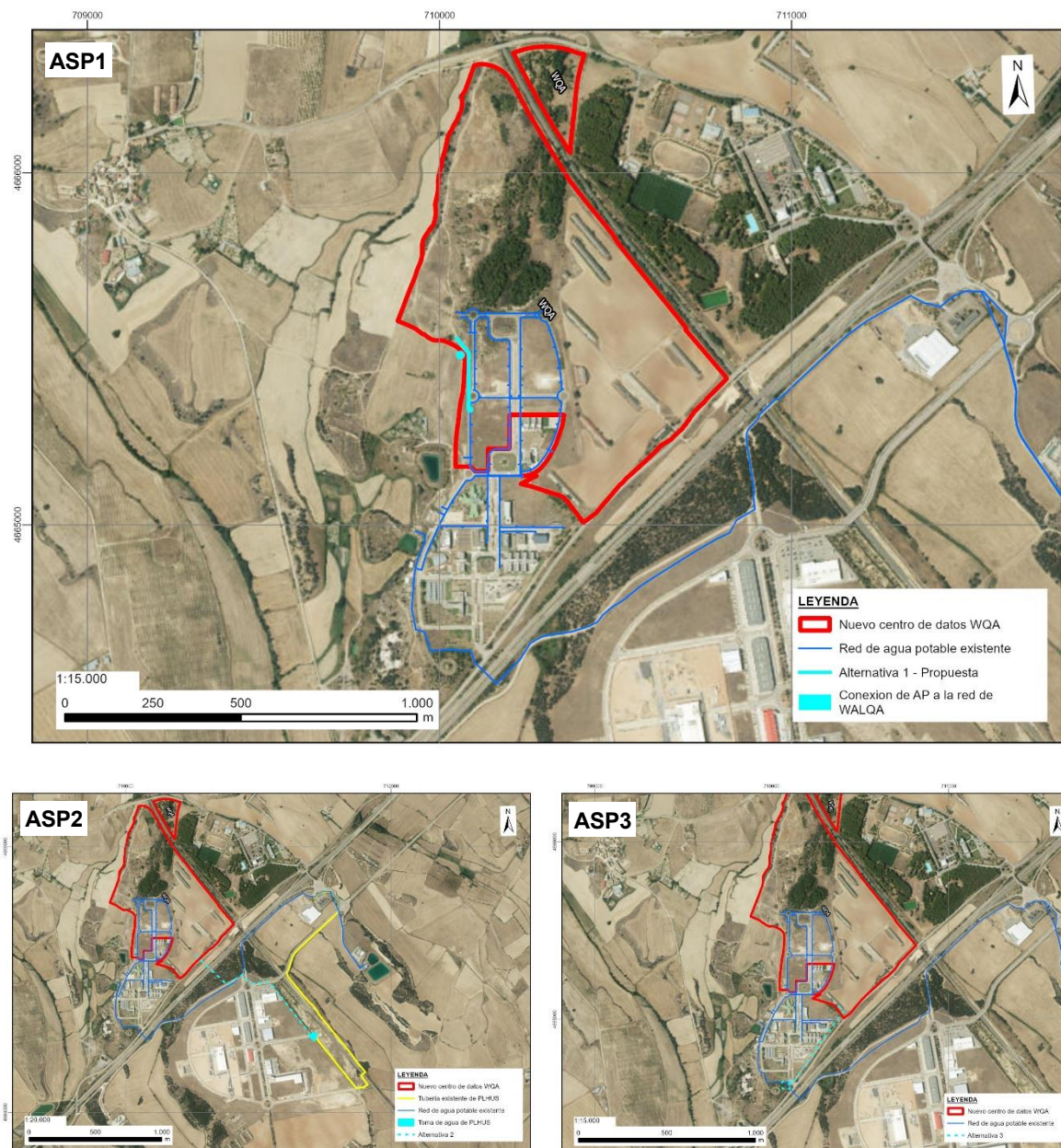


Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua potable (ASP).

Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			Alternativa seleccionada
	ASP1	ASP2	ASP3	ASP1	ASP2	ASP3	
Topografía (pendiente del terreno)	Área con pendientes muy suaves, la topografía no afecta a ninguna de estas alternativas			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Hidrología	No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales ni cauces permanentes y no permanentes			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Geología y geotecnia	El desarrollo de nuevas conducciones no supone ninguna afección a la geología de la zona			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE, no confirmada en la prospección de campo. El trazado evita la afección al encontrarse en zonas urbanizadas del P.T. Walqa	Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE, no confirmada en la prospección de campo. El trazado cruza una zona de HIC 9340 confirmado en campo.	Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE, no confirmada en la prospección de campo. El trazado evita la afección al encontrarse en zonas urbanizadas del P.T. Walqa	MFL	FL	MFL	ASP1, ASP3
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	No se localizan dentro de áreas críticas designadas para especies de fauna protegida o de interés. Las detecciones en campo de fauna con una categoría de protección significativa se corresponden con aguilucho cenizo y chova piquirroja, que presentan categoría de "Vulnerable", y milano real catalogado "En peligro de extinción". Esto supone la necesidad de aplicar medidas mitigadoras del impacto, particularmente, temporalización de los trabajos para evitar afectar a las especies en período de reproducción			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Espacios protegidos y de interés	Las alternativas no se localizan en espacios protegidos ni de interés			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en el trazado	El trazado cruza una vía pecuaria tipo cordel (Cordel de Zaragoza) y un sendero GR	El discurre paralelo a una vía pecuaria tipo cordel (Cordel de Zaragoza) y un sendero GR	MFL	FL	FL	ASP1
Paisaje y patrimonio cultural	Sin afección a elementos culturales protegidos. Escasa afección al paisaje, fundamentalmente agrícola y muy antropizado, con una fragilidad baja-muy baja, y limitado a la fase de construcción		Elemento arqueológico (Carrascal) a menos de 100 m del trazado. Escasa afección al paisaje, fundamentalmente agrícola y muy antropizado, con una fragilidad baja-muy baja, y limitado a la fase de construcción	MFL	MFL	DF	ASP1, ASP2
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Ninguna alternativa presenta un potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3

Variables consideradas	Análisis de ASP			Valoración			Alternativa seleccionada
	ASP1	ASP2	ASP3	ASP1	ASP2	ASP3	
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección, el núcleo más cercano (Huesca) está a 4,5 km al NE			FL	FL	FL	ASP1, ASP2, ASP3
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	El trazado tendría una longitud de 160 m, con los consecuentes movimiento de tierras y consumo de recursos materiales y energéticos para su desarrollo	El trazado tendría una longitud de 1.100 m, con los consecuentes movimiento de tierras y consumo de recursos materiales y energéticos para su desarrollo.	El trazado tendría una longitud de 530 m, con los consecuentes movimiento de tierras y consumo de recursos materiales y energéticos para su desarrollo	MFL	FL	MFL	ASP1, ASP3
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	Sin afección a ninguna infraestructura existente	Potencial impacto sobre la A-23, por cruce mediante hinca, que requiere perforación	Sin afección a ninguna infraestructura existente	MFL	FL	MFL	ASP1, ASP3

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). “Conexión a la tubería de entrada del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”.
- Alternativa 2 (ASI2). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca”.
 - Alternativa 2 (ASI2a). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería con cruce de A-23 por hinca”.
 - Alternativa 2 (ASI2b). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería con cruce de A-23 bajo puente existente”.
 - Alternativa 2 (ASI2c). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería siguiendo el trazado de la existente para Huesca”.
- Alternativa 3 (ASI3). “Creación de pozos de agua subterránea”.
- Alternativa 4 (ASI4). “Plataforma flotante en Embalse de Valdabrá y construcción de una nueva tubería”.

La valoración y selección de las alternativas ASI realizada teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio se presenta en la *Tabla 6.2-2*.

Se descarta la alternativa ASI1 de las alternativas estudiadas, ya que requeriría un aumento del caudal de agua potable a través de la tubería que conecta la red de abastecimiento municipal con la red del P.T. Walqa.

Asimismo, la ASI2b se descarta por la insuficiencia de espacio disponible para alojar la conducción a través del puente que permite el cruce de la N-330 bajo la Autovía A-23 al sur del P.T. Walqa. La implementación de la ASI2b conllevaría complejas obras de ingeniería con potenciales efectos sobre la integridad y funcionamiento normal de las infraestructuras viarias existentes.

En relación a las alternativas ASI3 y ASI4, fueron desestimadas tras su estudio por parte de las partes interesadas, concretamente por la CHE, durante las fases de consultas previas con las partes interesadas en materia de gestión del agua en Huesca (ver *Tabla 4.1* para detalles sobre partes consultadas y objeto de las consultas).

Tras los estudios técnicos de disponibilidades y demandas de agua, y siguiendo los acuerdos alcanzados con las partes interesadas en materia de gestión del agua, se proponen como soluciones prioritarias la implementación de las alternativas ASI2c y ASI3, que en conjunto conformarían el suministro de agua industrial de refrigeración de los nuevos centros de datos WQA. En términos ambientales, las alternativas ASI2c y ASI3 no presentan impactos negativos significativos, ya que han sido diseñadas teniendo en cuenta la integración con el entorno y minimizando la intervención en áreas sensibles. Además, estas alternativas no solo buscan garantizar el suministro de agua industrial, sino también hacerlo de manera eficiente y responsable. De hecho, ASI3 se perfila como la opción más favorable desde el punto de vista ambiental, pero, debido a los compromisos adquiridos con el Ayuntamiento y otras partes interesadas, se ha optado por complementarla con la alternativa ASI2c, garantizando un enfoque compatible con las necesidades de gestión y utilización de los recursos hídricos. Además, la alternativa ASI2c va a contribuir a suministrar agua a los municipios de alrededor.

La utilización de una u otra fuente en cada momento se valoraría en función de las disponibilidades y demandas, permitiendo flexibilizar el sistema y evitar comprometer usos en competencia en caso de escasez. 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 las consultas realizadas y posibles impactos sobre infraestructuras existentes, se opta por proponer como alternativa seleccionada la combinación de ASI2c y ASI3 para el suministro de agua industrial para refrigeración.

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 opción seleccionada se considera que no supone un riesgo de compromiso de otros usos existentes.

De acuerdo con el análisis de la *Tabla 6.2-2*, para el suministro de agua industrial se propone como alternativa más adecuada una combinación de dos alternativas de suministros (**ASI2c** y **ASI3**) para asegurar las demandas de agua de refrigeración de los nuevos centros de datos.

Figura 6.2-2: Alternativas para las infraestructuras de suministro de agua industrial de proceso. Fuente: AECOM, 2024

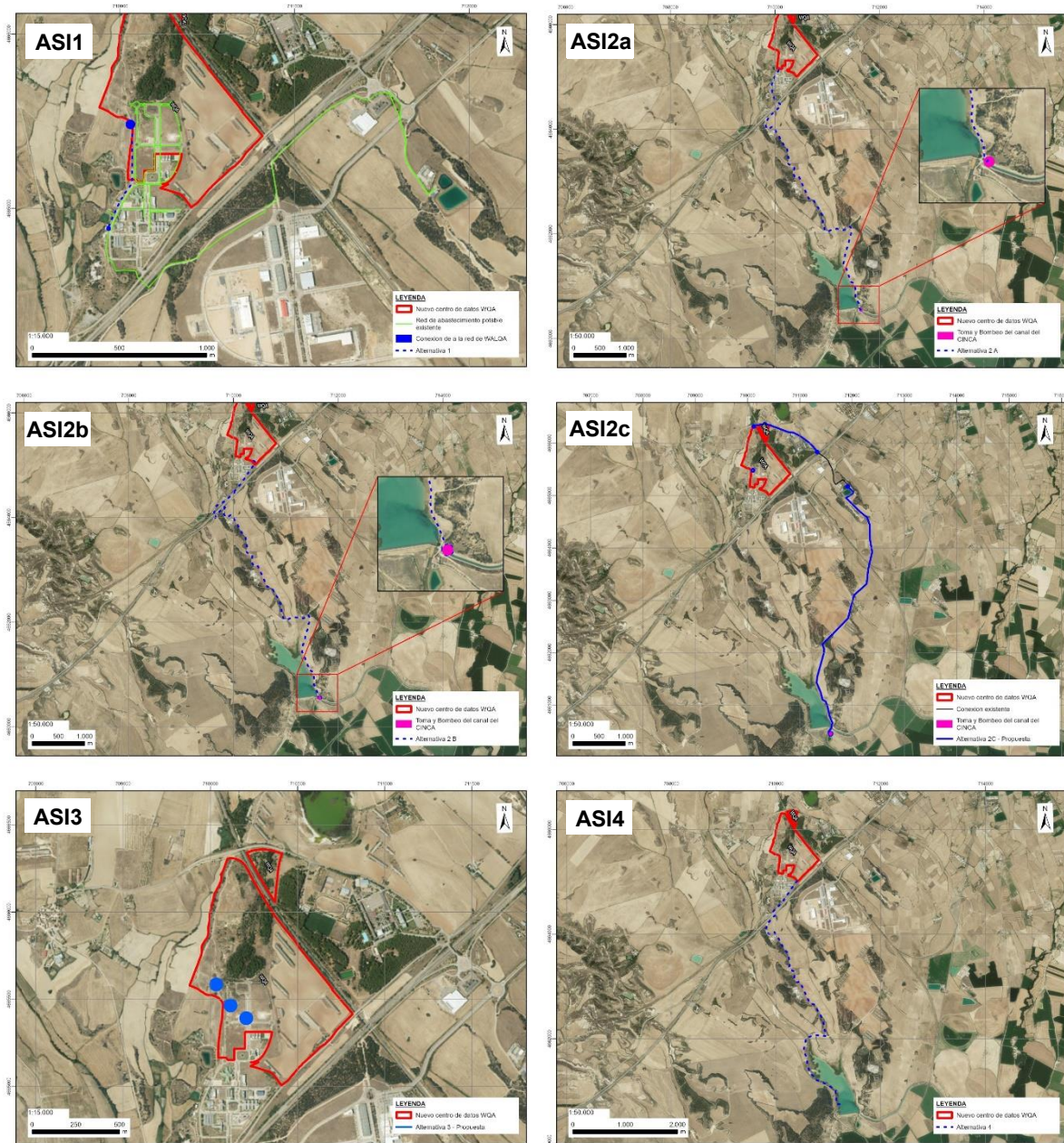


Tabla 6.2-3: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de suministro de agua industrial (ASI).

Variables consideradas	Análisis de ASI						Valoración						Alternativa seleccionada
	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	
Topografía (pendiente del terreno)	Área con pendientes muy suaves, la topografía no afecta a ninguna de estas alternativas	Parte desde una cota inicial de 395 m en la toma hasta una cota final de 450 m, leve afección de la topografía			Sin efectos significativos por lo acotada que está la alternativa	Parte desde una cota inicial de 395 m en la toma hasta una cota final de 450 m, leve afección de la topografía	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	ASI1, ASI3
Hidrología	No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales ni cauces permanentes y no permanentes	Afección sobre el Canal del Cinca, del que toma el agua			No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales ni cauces permanentes y no permanentes	Potencial efecto adverso sobre el embalse de Valdabrá, del que toma agua. Valdabrá es un humedal protegido	MFL	FL	FL	FL	MFL	DF	ASI1, ASI3
Geología y geotecnia	El desarrollo de nuevas conducciones a través de zonas de pendientes suaves no supone afección a la geología de la zona		Requiere obra compleja por falta de espacio a través del puente, que conllevaría la realización de estudios geológicos y geotécnicos para proteger la integridad estructural del puente	El desarrollo de nuevas conducciones que replican una conducción existente no supone afección significativa a la geología de la zona	La perforación de los pozos conllevaría la realización de estudios geológicos y geotécnicos para proteger la integridad estructural	El desarrollo de nuevas conducciones a través de zonas de pendientes suaves no supone afección a la geología de la zona	FL	FL	DF	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2c, ASI3, ASI4
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	No afección a Hábitats de Interés Comunitario. Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE en la zona, no	Afección a Hábitats de Interés Comunitario 9340 y 6220*. Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE en la zona, no confirmada en la prospección en campo. El trazado evita de modo preferente la afección al seguir caminos y vías existentes			No afección a Hábitats de Interés Comunitario. Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE en la zona, no	Afección a Hábitats de Interés Comunitario 9340 y 6220*. Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE en la zona, no	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	ASI1, ASI3

Variables consideradas	Análisis de ASI						Valoración						Alternativa seleccionada
	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	
	confirmada en la prospección en campo. El trazado evita de modo preferente la afección al seguir caminos y vías existentes				confirmada en la prospección en campo. Sin efectos significativos por lo acotada que está la alternativa	zona, no confirmada en la prospección en campo. El trazado evita de modo preferente la afección al seguir caminos y vías existentes							
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	No se localizan dentro de áreas críticas designadas para especies de fauna protegida o de interés. Las detecciones en campo de fauna con una categoría de protección significativa se corresponden con aguilucho cenizo y chova piquirroja, que presentan categoría de “Vulnerable”, y milano real catalogado “En peligro de extinción”. Esto supone la necesidad de aplicar medidas mitigadoras del impacto, particularmente, temporalización de los trabajos para evitar afectar a las especies en período de reproducción											FL	ASI1, ASI3
		El trazado limita con Valdabra, Humedal de Interés de Aragón, que puede albergar comunidades sensibles para lo que habrá que tener en cuenta medidas preventivas del impacto temporal	El trazado limita con Valdabra, Humedal de Interés de Aragón, que puede albergar comunidades sensibles, y discurre a aproximadamente e a 100 m de la Alberca de Loreto, para lo que habrá que tener en cuenta medidas preventivas del impacto temporal		El trazado limita con Valdabra, Humedal de Interés de Aragón, que puede albergar comunidades sensibles, para lo que habrá que tener en cuenta medidas preventivas del impacto temporal	MFL						FL	FL
Espacios protegidos y de interés	No se localiza en espacios protegidos ni de interés	El trazado limita con Valdabra, Humedal de Interés de Aragón, que puede albergar comunidades sensibles para lo que habrá que tener en cuenta medidas preventivas del impacto temporal	El trazado limita con Valdabra, Humedal de Interés de Aragón, que puede albergar comunidades sensibles, y discurre a	No se localiza en espacios protegidos ni de interés		El trazado limita con Valdabra, Humedal de Interés de Aragón, que puede albergar comunidades sensibles, para lo que habrá que	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	ASI1, ASI3

Variables consideradas	Análisis de ASI						Valoración						Alternativa seleccionada
	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	
				aproximadamente a 100 m de la Alberca de Loreto, para lo que habrá que tener en cuenta medidas preventivas del impacto temporal		tener en cuenta medidas preventivas del impacto temporal							
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en el trazado	El trazado cruza una vía pecuaria tipo cordel (Cordel de Zaragoza) y sendero GR. Parte del trazado coincide con un sendero PR		Parte del trazado coincide con un sendero PR	No se detectan cruces con vías pecuarias ni senderos en el trazado	El trazado cruza una vía pecuaria tipo cordel (Cordel de Zaragoza) y sendero GR	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	ASI1, ASI3
Paisaje y patrimonio cultural	Sin afección a elementos culturales protegidos	Afección a yacimientos arqueológicos que se sitúan en el vial por el que discurren estas alternativas. Habrá que atender a los resultados de la prospección arqueológica, las medidas que requiera la Dirección General de Patrimonio y aplicar medidas de preventivas		Afección a yacimientos arqueológicos que se sitúan en el vial por el que discurre la alternativa, y afección a la Antigua Universidad de Huesca (Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés). Habrá que atender a los resultados de la prospección arqueológica, las medidas que requiera la Dirección General de Patrimonio y aplicar medidas de preventivas.	Sin afección a elementos culturales protegidos	Afección a yacimientos arqueológicos que se sitúan en el vial por el que discurren estas alternativas. Habrá que atender a los resultados de la prospección arqueológica, las medidas que requiera la Dirección General de Patrimonio y aplicar medidas de preventivas	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	ASI1, ASI3

Variables consideradas	Análisis de ASI						Valoración						Alternativa seleccionada
	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	ASI1	ASI2a	ASI2b	ASI2c	ASI3	ASI4	
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Sin afección a los usos de suelo existentes	Potencial efecto adverso durante la construcción sobre los usos del suelo y actividades existentes, particularmente producción agrícola y cotos de caza, aunque de una forma puntual y temporal			Sin afección a los usos de suelo existentes	Potencial efecto adverso durante la construcción sobre los usos del suelo y actividades existentes, particularmente producción agrícola y cotos de caza, aunque de una forma puntual y temporal	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	ASI1, ASI3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección significativa en ninguna de las alternativas, ya que el núcleo más cercano (Huesca) está a 4,5 km al NE			Potencial afección a la Universidad de Huesca	Sin afección significativa en ninguna de las alternativas, ya que el núcleo más cercano (Huesca) está a 4,5 km al NE		FL	FL	FL	FL	FL	FL	ASI1, ASI2a, ASI2b, ASI2c, ASI3, ASI4
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	El trazado tendría una longitud de 615 m que discurre por el P.T. Walqa	El trazado tendría una longitud de 6,15 km, atravesando la A-23	El trazado tendría una longitud de 6,70 km, atravesando la A-23	El trazado tendría una longitud de 5,50 km, ya que parte del trazado utilizaría tuberías existentes	Afección correspondiente a la ejecución de los 3 pozos	El trazado tendría una longitud de 8,65 km, atravesando la A-23	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	ASI1
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	Sin afección a ninguna infraestructura existente	Potencial afección sobre la A-23, por cruce mediante hınca, que requiere perforación	Requiere obra compleja con potenciales efectos sobre la integridad del puente que permite el cruce la N-330 bajo la A-23	Potencial afección sobre la vía de ferrocarril, por cruce mediante hınca, que requiere perforación	Sin afección a ninguna infraestructura existente	Potencial efecto sobre la A-23, por cruce mediante hınca, que requiere perforación	MFL	FL	FL	FL	MFL	FL	ASI1, ASI3

Fuente: AECOM.

6.2.4 Evaluación de las Alternativas de vertido de aguas residuales (AVR)

Las alternativas de vertido de aguas residuales sanitarias (AVR) incluyen:

- Alternativa 1 (AVR1). “Conexión con la red de saneamiento del P.T. Walqa”.
- Alternativa 2 (AVR2). “Construcción de nueva fosa séptica”.
- Alternativa 3 (AVR3). “Conexión con la red de saneamiento de PLHUS y construcción de una nueva tubería”.

La valoración y selección de las alternativas AVR teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio se presenta en la *Tabla 6.2-4*.

Desde un punto de vista medioambiental, la AVR1 presenta la ventaja de utilizar infraestructuras municipales de saneamiento existentes, en concreto, la red de saneamiento de aguas residuales del P.T. Walqa, que enlaza con la red municipal. Esto evita el 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 del P.T. Walqa no se estimasen suficiente para acoger el incremento de demanda de saneamiento que se estima que supongan el desarrollo y operación de los nuevos centros de datos. Esta alternativa estaría sujeta a autorización por parte de la CHE y conllevaría una potencial afección adversa sobre el acuífero subyacente, además de involucrar el desarrollo constructivo de instalaciones subterráneas.

La AVR3 se ha explorado como alternativa de utilización de infraestructura existente en caso en caso de que las infraestructuras existentes del P.T. Walqa no se estimasen suficiente, esta vez utilizando la red de saneamiento de PLHUS. Sin embargo, conllevaría la creación de una hinca bajo la Autovía A-23 y la implementación de una nueva conducción y sistema de bombeo que impulse el agua desde el Emplazamiento hasta el punto de conexión con el saneamiento de PLHUS al norte de su recinto, requiriéndose de actividades constructivas en mayor grado que la AVR1.

Por lo tanto, en virtud de la disponibilidad actual de infraestructura existente en el P.T. Walqa que minimiza las necesidades constructivas de nuevas infraestructuras que, por ejemplo, implicaría la AVR3, se estima que la AVR1 es la más ventajosa desde una perspectiva medioambiental.

Además, 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.

De acuerdo al análisis de la *Tabla 6.2-4*, se propone como alternativa de vertido de aguas residuales más adecuada la **AVR1**.

Figura 6.2-3: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas residuales sanitarias. Fuente: AECOM, 2024

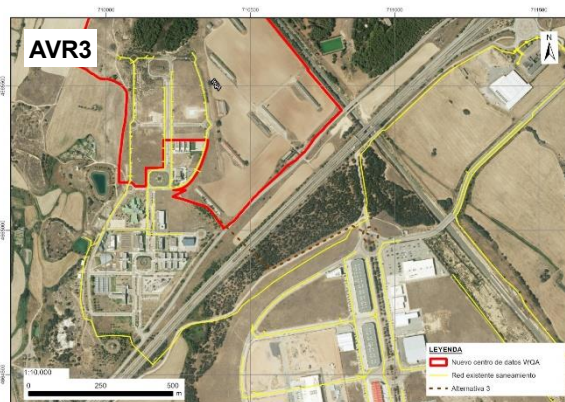
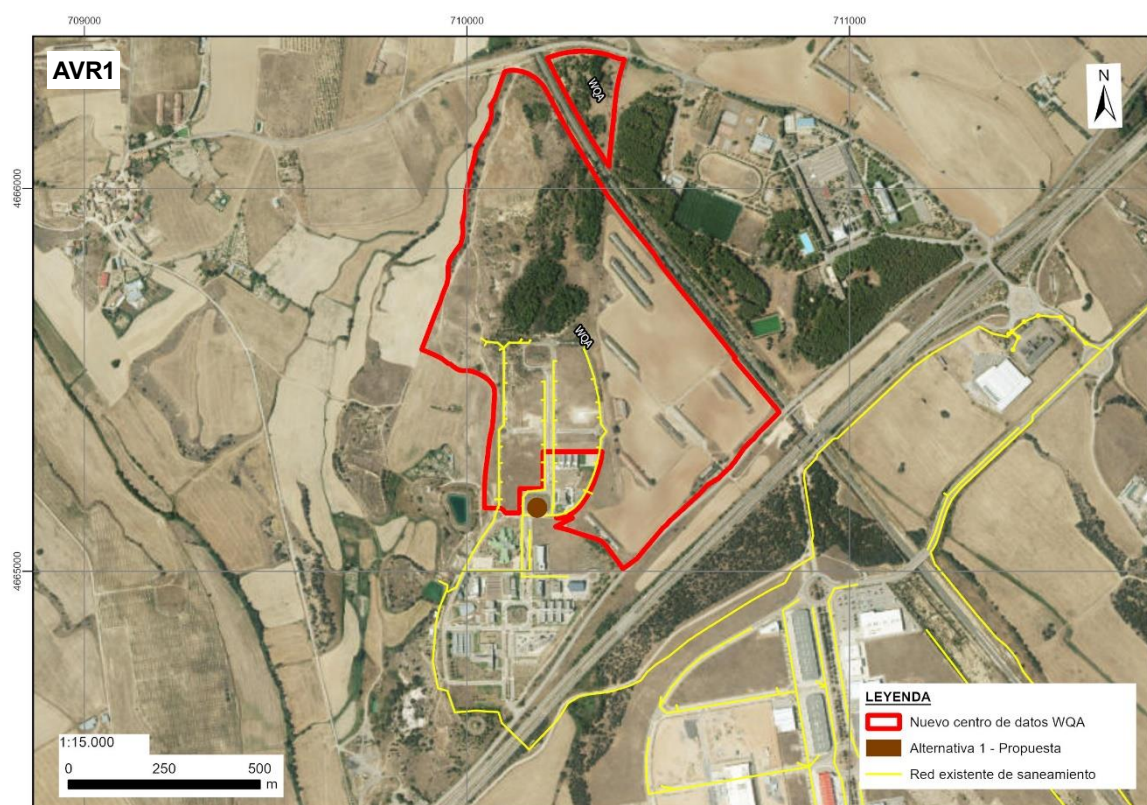


Tabla 6.2-4: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas residuales sanitarias (AVR).

Variables consideradas	Análisis de AVR			Valoración			Alternativa seleccionada
	AVR1	AVR2	AVR3	AVR1	AVR2	AVR3	
Topografía (pendiente del terreno)	Sin efectos significativos por lo acotada que es la alternativa	Sin efectos significativos por lo acotada que es la alternativa	Área con pendientes muy suaves	FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Hidrología	No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales ni cauces permanentes y no permanentes	Potencial afección adversa sobre el acuífero subyacente, además de ser necesaria la construcción de instalaciones subterráneas (fosa séptica)	No se producen cruces ni afecciones con masas de agua superficiales ni cauces permanentes y no permanentes	MFL	FL	MFL	AVR1, AVR3
Geología y geotecnia	No influye al no haber desarrollo de nuevas infraestructuras	El desarrollo de nuevas infraestructuras conllevaría la realización de estudios geológicos y geotécnicos para proteger la integridad estructural	El desarrollo de nueva infraestructura no supone afección significativa a la geología de la zona debido a que transcurre por zonas con pendientes suaves	MFL	FL	FL	AVR1
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	Sin afección sobre especies vegetales, las alternativas se realizan exclusivamente en el P.T. Walqa		Afección al Hábitat de Interés Comunitario 9340. Se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE en la zona, no confirmada en la prospección en campo	MFL	MFL	FL	AVR1, AVR2
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	No se localizan dentro de áreas críticas designadas para especies de fauna protegida o de interés. Las detecciones en campo de fauna con una categoría de protección significativa se corresponden con aguilucho cenizo y chova piquirroja, que presentan categoría de "Vulnerable", y milano real catalogado "En peligro de extinción". Esto supone la necesidad de aplicar medidas mitigadoras del impacto, particularmente, temporalización de los trabajos para evitar afectar a las especies en período de reproducción			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Espacios protegidos y de interés	No se localizan en espacios protegidos ni de interés			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	No se han localizado vías pecuarias ni senderos en las zonas donde se desarrollan nuevas infraestructuras		El trazado cruza una vía pecuaria tipo cordel (Cordel de Zaragoza) y sendero GR	MFL	MFL	FL	AVR1, AVR2
Paisaje y patrimonio cultural	Sin afección a elementos culturales protegidos. Escasa afección al paisaje, fundamentalmente agrícola y muy antropizado, con una fragilidad baja-muy baja, y limitado a la fase de construcción			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Sin afección a los usos de suelo existentes en ninguna de las alternativas			FL	FL	FL	AVR2, AVR3

Variables consideradas	Análisis de AVR			Valoración			Alternativa seleccionada
	AVR1	AVR2	AVR3	AVR1	AVR2	AVR3	
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	Sin afección en ninguna de las alternativas, ya que el núcleo más cercano (Huesca) está a 4,5 km al NE			FL	FL	FL	AVR1, AVR2, AVR3
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Sin necesidad de realizar nuevo trazado		El trazado tendría una longitud de 700 m, que conlleva movimiento de tierras y consumo de recursos materiales y energéticos para su desarrollo. Adicionalmente sería necesaria perforación para cruzar la A-23 mediante hinca	MFL	MFL	FL	AVR1, AVR2
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	Sin afección a ninguna infraestructura existente		Potencial afección sobre la A-23, por cruce mediante hinca, que requiere perforación	MFL	MFL	FL	AVR1, AVR2

Fuente: AECOM.

6.2.5 Evaluación de las Alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)

Las alternativas para las infraestructuras que permitan el vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R) incluyen:

- Alternativa 1 (AVP+R1). “Descarga a la red de pluviales del P.T. Walqa”.
- Alternativa 2 (AVP+R2). “Descarga a cauce más próximo (Arroyo Chapazal)”.
- Alternativa 3 (AVP+R3). “Construcción de balsa de evaporación e infiltración”.

La valoración y selección de las alternativas AVP+R teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio se presenta en la *Tabla 6.2-5*.

Desde un punto de vista medioambiental, la AVP+R1 presenta la ventaja de utilizar infraestructuras municipales de alivio de pluviales existentes en el P.T. Walqa. La conexión se realiza a la red de pluviales del P.T. Walqa, la cual desemboca en una balsa de acumulación que se utiliza para el riego de las plantas del propio P.T. Walqa. Esta alternativa requeriría 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 AVP+R2 se ha explorado como solución alternativa en caso de que las infraestructuras existentes del P.T. Walqa no se estimasen suficiente para acoger el incremento de demanda de descarga de aguas pluviales y de refrigeración que se estima que supongan el desarrollo y operación de los nuevos centros de datos. El potencial impacto se refiere a la construcción del colector en zanja (temporal) y efectos sobre el arroyo en la recepción de este caudal.

La AVP+R3 se ha explorado como alternativa adicional utilizando una configuración tecnológica diferente. En este caso, la descarga a una balsa para su evaporación e infiltración estaría sujeta a autorización por parte de la CHE y conllevaría una potencial afección adversa sobre el acuífero subyacente, además de involucrar mayor movimiento de tierras.

Por lo tanto, en virtud de la estimación de disponibilidad actual de infraestructura existente en el P.T. Walqa que minimiza las necesidades constructivas de nuevas infraestructuras, y de los potenciales efectos adversos sobre las aguas superficiales o subterráneas en el caso de la AVP+R2 y AVP+R3, se estima que la AVP+R1 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 AVP+R1 se considera que no supone un riesgo de comprometer el funcionamiento de la red existente.

De acuerdo al análisis de la *Tabla 6.2-5*, se propone como alternativa de vertido de aguas pluviales y de refrigeración más adecuada la **AVP+R1**.

Figura 6.2-4: Alternativas para las infraestructuras de vertido de aguas pluviales y de refrigeración. Fuente: AECOM, 2024

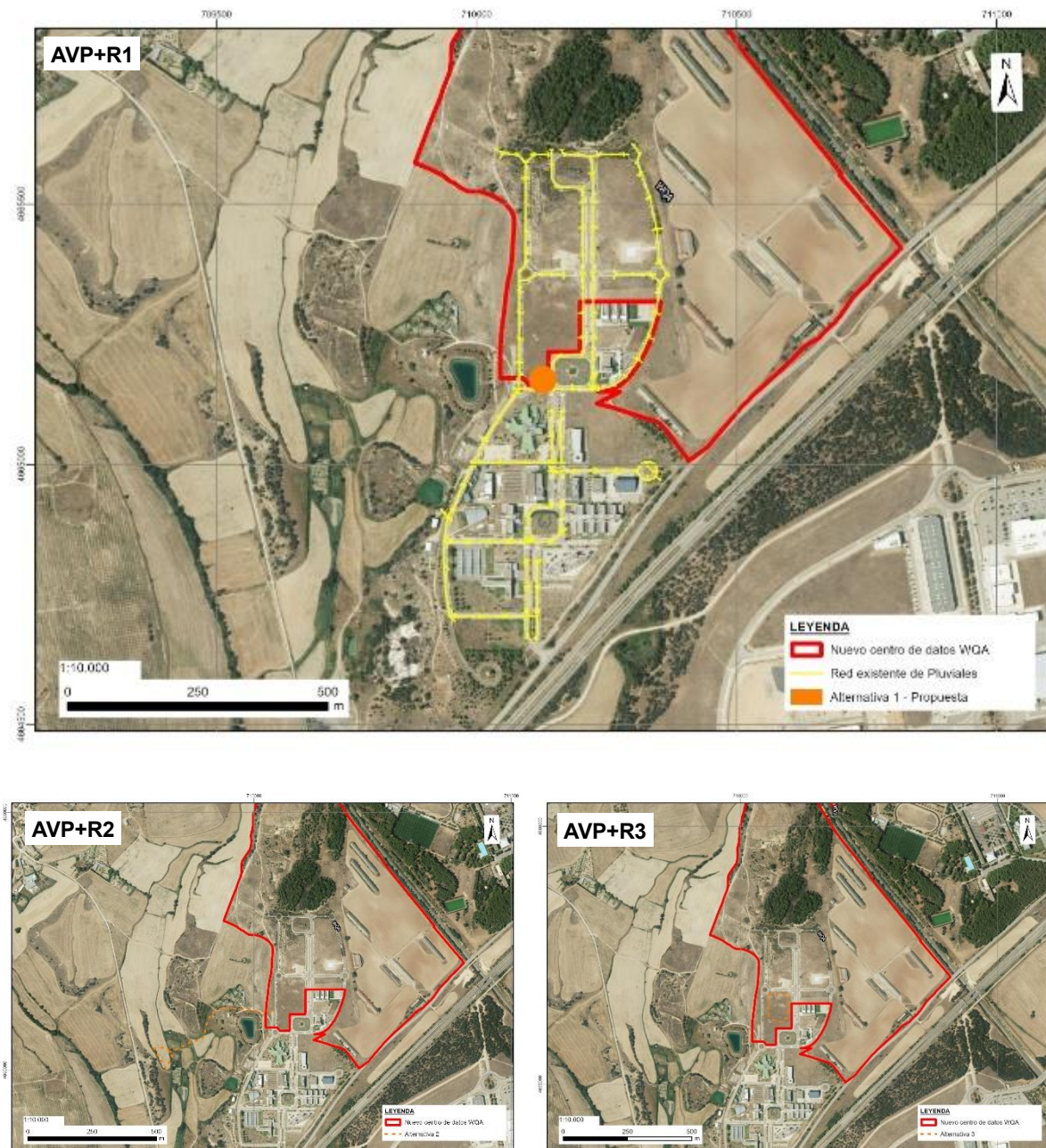


Tabla 6.2-5: Resumen del análisis y valoración de las alternativas de vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R).

Variables consideradas	Análisis de AVP+R			Valoración			Alternativa seleccionada
	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	
Topografía (pendiente del terreno)	No influye al no haber desarrollo de nuevas infraestructuras	La topografía no presenta dificultades significativas en ninguna de ellas. Los trazados discurren por zonas sin pendientes abruptas o geomorfología compleja		MFL	FL	FL	AVP+R1
Hidrología	Sin afección, ya que la única intervención requerida es la conexión a la red en un punto específico, sin necesidad de instalar nuevos colectores.	Potencial impacto sobre el Arroyo Chapazal	Potencial impacto sobre el acuífero subyacente, necesario desarrollo de nuevas infraestructuras (balsa evaporación e infiltración)	MFL	FL	DF	AVP+R1
Geología y geotecnia	No influye al no haber desarrollo de nuevas infraestructuras	El desarrollo de nueva infraestructura no supone ninguna afección a la geología de la zona	El desarrollo de las nuevas infraestructuras conllevaría la realización de estudios geológicos y geotécnicos para proteger la integridad estructural (evitar infiltraciones)	MFL	FL	FL	AVP+R1
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	No influye al no haber desarrollo de nuevas infraestructuras	No afección a Hábitats de Interés Comunitario. Sin embargo, se ha identificado una especie catalogada en el catálogo LAESRPE en la zona, no confirmada en la prospección en campo.	No se ha detectado afección a Hábitats de Interés Comunitario. Aunque se ha identificado una especie incluida en el catálogo LAESRPE en la zona, su presencia no fue confirmada durante la prospección de campo. Además, no se prevén impactos sobre especies vegetales, ya que la alternativa se desarrolla exclusivamente en el P.T. Walqa	MFL	FL	FL	AVP+R1
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	No se localizan dentro de áreas críticas designadas para especies de fauna protegida o de interés. Las detecciones en campo de fauna con una categoría de protección significativa se corresponden con aguilucho cenizo y chova piquirroja, que presentan categoría de "Vulnerable", y milano real catalogado "En peligro de extinción".			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Espacios protegidos y de interés	Las alternativas no se localizan en espacios protegidos ni de interés			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Sin afección a vías pecuarias ni senderos			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3

Variables consideradas	Análisis de AVP+R			Valoración			Alternativa seleccionada
	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	AVP+R1	AVP+R2	AVP+R3	
Paisaje y patrimonio cultural	Sin afección a elementos culturales protegidos. Escasa afección al paisaje, fundamentalmente agrícola y muy antropizado, con una fragilidad baja-muy baja, y limitado a la fase de construcción			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	Sin afección sobre los usos del suelo existente	Potencial efecto adverso sobre los usos del suelo existentes, particularmente suelos agrícolas y cotos de caza	Sin afección sobre los usos del suelo existente	MFL	FL	MFL	AVP+R1, AVP+R3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	No se prevé una afección significativa durante las obras de construcción en núcleos residenciales en ninguna de las alternativas, dado que el núcleo más cercano, Huesca, se encuentra a 4,5 km al noreste. No obstante, existe la posibilidad de afectar a receptores sensibles de tipo industrial y de uso terciario, debido a la proximidad de zonas productivas y comerciales.			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Sin necesidad de realizar nuevo trazado	El trazado tendría una longitud de 485 m, que conlleva movimiento de tierras y consumo de recursos materiales y energéticos para su desarrollo.	Necesidad de movimiento de tierra ligado a la apertura de balsas	MFL	FL	FL	AVP+R1
Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria y suministros.	Sin afección en ninguna infraestructura existente			FL	FL	FL	AVP+R1, AVP+R2, AVP+R3

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 6.2.1 y 6.2.5*.

De acuerdo a la síntesis de la *Tabla 6.2-6*, las alternativas seleccionadas son:

- Alternativa de suministro de agua potable 1 (ASP1). “Conexión con el suministro principal del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”.
- Alternativas de suministro industrial:
 - Alternativa 2 (ASI2). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca”.
 - Alternativa 2 (ASI2c). “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería siguiendo el trazado de la existente para Huesca”.
 - Alternativa 3 (ASI3). “Creación de pozos de agua subterránea”.
- Alternativa de vertido de aguas residuales 1 (AVR1). “Conexión con la red de saneamiento del P.T. Walqa”.
- Alternativa de vertido de agua pluviales y de refrigeración 1 (AVP+R1). “Descarga a la red de pluviales del P.T. Walqa”.

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 y especies protegidas	Espacios protegidos y RN2000	Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Paisaje y patrimonio cultural	Usos de suelo	Receptores sensibles	Longitud del trazado	Infraestructuras y servicios	Síntesis de la selección
Suministro de agua potable (ASP)													ASP1 aporta un suministro de agua potable suficiente, sin comprometer el abastecimiento de agua del P.T. Walqa. ASP1 se beneficia del uso de infraestructuras existentes en el P.T., lo que minimiza la necesidad de nuevas construcciones. Además, esta alternativa no interfiere con elementos culturales protegidos y no requiere el cruce de infraestructuras mayores, como la carretera A-23, lo que simplifica el proceso de desarrollo y limita los efectos ambientales negativos.
ASP1 - “Conexión con el suministro principal del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	MFL	MFL	FL	FL	MFL	MFL	
ASP2 - “Toma de agua de PLHUS y construcción de una nueva tubería”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	
ASP3 - “Conexión al punto de suministro potable del P.T. Walqa en el punto 2 y construcción de una nueva tubería”	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	DF	FL	FL	MFL	MFL	
Suministro de agua industrial de proceso (ASI)													ASI3 se perfila como la opción más favorable desde el punto de vista ambiental, pero, debido a los compromisos adquiridos con el Ayuntamiento y otras partes interesadas, se ha optado por complementarla con la alternativa ASI2c, garantizando un enfoque compatible con las necesidades de gestión y utilización de los recursos hídricos. Además, la alternativa ASI2c va a contribuir a suministrar agua a los municipios de alrededor.
ASI1 - “Conexión a la tubería de entrada del P.T. Walqa en el punto 1 y construcción de una nueva tubería”	MFL	MFL	FL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	FL	MFL	MFL	
ASI2a - “Nueva toma de agua del Canal del Cinca con cruce de A-23 por hınca”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
ASI2b - “Nueva toma de agua del Canal del Cinca con cruce de A-23 bajo puente existente”	FL	FL	DF	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
ASI2c - “Nueva toma de agua del Canal del Cinca y construcción de una nueva tubería siguiendo el trazado de la existente para Huesca”	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
ASI3 - “Creación de pozos de agua subterránea”	MFL	MFL	FL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	MFL	FL	FL	MFL	
ASI4 - “Plataforma flotante en Embalse de Valdabrá y construcción de una nueva tubería”	FL	DF	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
Vertido de aguas residuales domésticas (AVR)													AVR1, que propone realizar el vertido de aguas residuales a la red de saneamiento del parque industrial Walqa, es la más adecuada, al no requerir el desarrollo de nuevas infraestructuras
AVR1 - “Conexión con la red de saneamiento del P.T. Walqa”.	FL	MFL	MFL	MFL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	MFL	MFL	
AVR2 - “Construcción de nueva fosa séptica”.	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	MFL	MFL	
AVR3 - “Conexión con la red de saneamiento de PLHUS”.	FL	MFL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
Vertido de aguas pluviales y de refrigeración (AVP+R)													AVP+R1, al utilizar infraestructuras existentes, es la opción más adecuada para verter las aguas pluviales y de refrigeración.
AVP+R1 - “Descarga a la red de pluviales del P.T. Walqa”.	MFL	MFL	MFL	MFL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	MFL	FL	
AVP+R2 - “Descarga a cauce más próximo (Arroyo Chapazal)”.	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	
AVP+R3 - “Construcción de balsa de evaporación e infiltración”.	FL	DF	FL	FL	FL	FL	FL	FL	MFL	FL	FL	FL	

Fuente: AECOM

6.3 Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada

A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas del análisis exhaustivo de las alternativas evaluadas, tanto desde la perspectiva ambiental como funcional. 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 en el *Capítulo 5 Diagnóstico ambiental* ha demostrado que el área de intervención presenta un alto grado de transformación antrópica, lo que significa que el entorno ya ha sido significativamente modificado por actividades humanas previas. Esta característica de la localización del Proyecto (*Sección 6.1 Criterios de análisis y selección*) reduce la magnitud de los impactos potenciales en comparación con áreas de mayor valor ambiental o menor intervención previa.

Esta circunstancia motiva que, en base a los criterios ambientales y *factores de impacto* considerados en el análisis particular de las alternativas planteadas, todas ellas resulten de carácter favorable, aunque con ciertas limitaciones. Estas limitaciones requieren la adopción de medidas mitigadoras para minimizar los impactos potenciales. Por tanto, considerando las características de la actuación (*Capítulo 3 Descripción del Proyecto*) y en cualquiera de las alternativas planteadas para su ejecución, ninguna de ellas implica una variación significativa del carácter del medio. En todo caso, la principal alteración está acotada en el espacio y tiempo a la fase de construcción.

Por un lado, con respeto a figuras de protección o valores naturales y culturales del ámbito, se constata la ausencia de coincidencia territorial y afección a Espacios protegidos Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), IBAs, KBAs, Reservas de la Biosfera, Geoparques mundiales, Áreas Ramsar, LIG y MUP (*Capítulo 5*). No obstante, la alternativa de suministro de agua industrial ASI2c transcurre en las cercanías de dos Espacios Protegidos de Aragón, en concreto dos Humedales de Interés de Aragón: *Alberca de Loreto* y *Balsa de Valdabrá*. También existe potencial afección a elementos del patrimonio catalogados. En los casos en los que se identifica una potencial interacción puntual o afección indirecta, se procederá a evaluar las repercusiones y establecer las correspondientes medidas protectoras, o a redefinir el diseño en la fase de diseño de detalle.

En cuanto a especies vegetales, se ha identificado en el área de estudio una especie catalogada en el catálogo LAESRPE, aunque no se ha confirmado en prospección de campo. En el ámbito de las alternativas predominan hábitats agrícolas de secano y pastizales, si bien todos los trazados planteados discurren de modo preferente aprovechando caminos existentes. Además, las actuaciones previstas para cualquier de las alternativas propuestas, tendrán un carácter temporal durante la fase de construcción y acotada territorialmente a la traza y ámbito de actuación del Proyecto, por lo que no se infieren afecciones significativas a dichos hábitats, al no suponer un riesgo a su estado de conservación actual, y con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, en su caso.

En cuanto a la afección a fauna, durante el estudio de campo se han identificado tres especies de avifauna con una figura de protección significativa. En concreto se trata del aguilucho cenizo, y chova piquirroja, que presentan categoría de "Vulnerable", y milano real catalogado "En peligro de extinción". Esto supone la necesidad de aplicar medidas para mitigar posibles impactos sobre estas especies.

En cuanto a la afección a hidrología, las más relevantes serían la alternativa de vertido de aguas residuales AVR2 por potenciales impactos sobre el acuífero de la fosa séptica, la alternativa de vertido de aguas pluviales y refrigeración AVP+R2 por potenciales impactos sobre el *Arroyo Chapazal* y la alternativa de vertido de aguas pluviales y refrigeración AVP+R3 por afección al acuífero desde la balsa de evaporación. Para evitar afecciones se realizarían los pertinentes estudios técnicos previos.

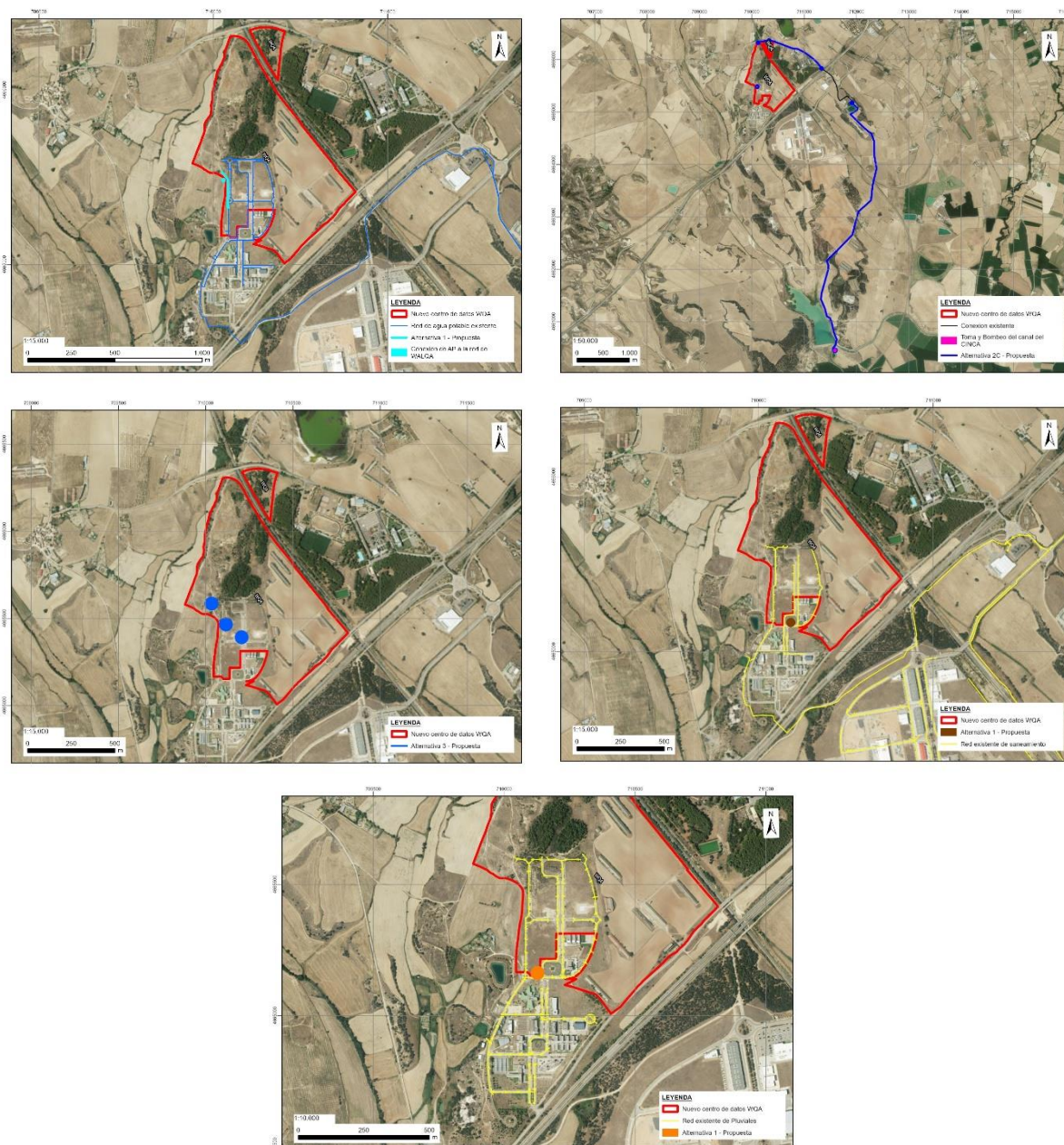
Desde el punto de vista funcional, las alternativas seleccionadas en el suministro de agua potable (**ASP1**), el vertido de aguas residuales (**AVR1**) y el vertido de aguas pluviales y refrigeración (**AVP+R1**) se han evaluado en términos de eficiencia, fiabilidad y capacidad para satisfacer las demandas del Proyecto sin comprometer los recursos existentes. La conexión a la red municipal de agua potable y saneamiento en el P.T. Walqa son opciones que aseguran un suministro constante y eficiente.

En cuanto a las alternativas seleccionadas para el suministro de aguas industriales se considera más adecuado disponer de varios suministros (**ASI2c** y **ASI3**) para garantizar el suministro adecuado de agua industrial para refrigeración, aspecto crítico para la correcta operación de los centros de datos. Además, la alternativa ASI2c contribuirá a suministrar agua a los municipios del entorno.

Las alternativas seleccionadas para el vertido, tanto de aguas residuales sanitarias (**AVR1**) como de pluviales y refrigeración (**AVP+R1**) son las que menor impacto tendrán, al ser las más sencillas en su ejecución, conectando con las infraestructuras existentes.

- 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 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 WQA. 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 21/2013²⁰³.

Se hace notar de nuevo que este EsIA evalúa los potenciales impactos de la ejecución del Proyecto de infraestructuras hidráulicas exteriores que darán servicio a los futuros centros de datos AQW. No es el objeto de este documento evaluar los impactos asociados a la operación de los propios centros 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 lleva 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 elabora 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.
2. **Caracterización de los impactos potenciales** derivados de actividades empleando los criterios técnicos definidos en la legislación vigente²⁰⁴ (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)²⁰⁵ y Conesa (2010)²⁰⁶, de común aplicación y amplio reconocimiento en este tipo de estudios (Sección 7.2.3). En base a la metodología descrita, se ha elaborado una matriz de valoración de impactos (Sección 7.5).

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 toma 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 fundamenta en el diagnóstico territorial y ambiental previamente elaborado.

²⁰³ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº 296 de 11 de diciembre 2013.

²⁰⁴ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

²⁰⁵ Gómez Orea, D., Gómez Villarino, MT. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

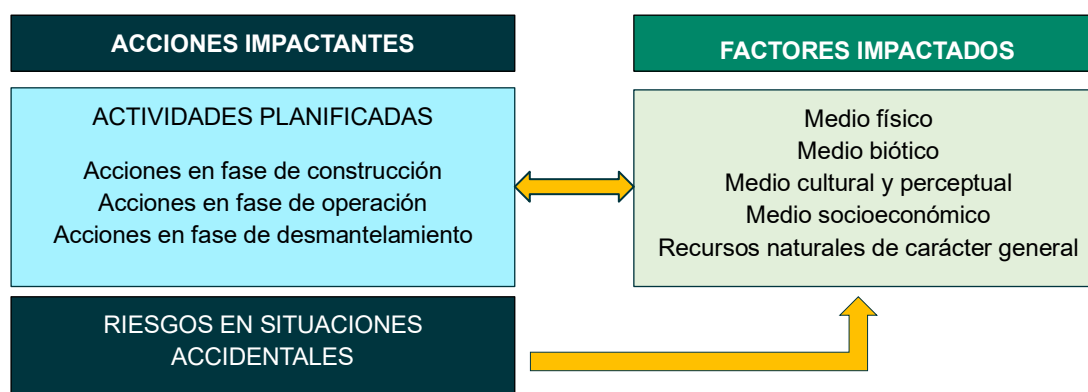
²⁰⁶ Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.). Ed. Mundi-prensa.

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. En caso de desmantelamiento de las instalaciones, 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 vigente²⁰⁷.

²⁰⁷ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

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, de 9 de diciembre y Conesa (2010).

Atributo ¹	Carácter
NATURALEZA (NA) Carácter beneficioso o adverso de la acción del Proyecto sobre el factor	<p>Efecto positivo: 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>Efecto negativo: 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>
INTENSIDAD (IN) Grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	<p>Efecto alto: Destrucción del factor o de su valor ambiental.</p> <p>Efecto medio: Afección sensible al factor o a su valor ambiental.</p> <p>Efecto bajo: Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental</p>
EXTENSIÓN (EX) Área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del Proyecto considerado	<p>Efecto puntual: La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.</p> <p>Efecto general: El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del Proyecto.</p> <p>Efecto parcial: Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.</p>
EFFECTO (EF)	<p>Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.</p> <p>Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.</p>
INTERACCIÓN (INT) Acumulación y sinergia	<p>Efecto simple: 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.</p> <p>Efecto acumulativo: 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.</p> <p>Efecto sinérgico: 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.</p>
DURACIÓN (DU) o persistencia El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	<p>Efecto permanente: 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.</p> <p>Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.</p>
MOMENTO (MO) de manifestación Tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado	<p>Efecto a corto plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.</p> <p>Efecto a medio plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, dentro del tiempo comprendido antes de cinco años.</p> <p>Efecto a largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido o en un periodo superior a cinco años.</p>
REVERSIBILIDAD (RV) Posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	<p>Efecto reversible: 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.</p> <p>Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.</p>
RECUPERABILIDAD (RC) Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas	<p>Efecto recuperable: 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.</p> <p>Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.</p>
PERIODICIDAD (PR) o frecuencia Manifestación del impacto en el tiempo	<p>Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.</p> <p>Efecto de aparición irregular: 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.</p>
CONTINUIDAD	<p>Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.</p> <p>Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.</p>

⁽¹⁾ 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 ha determinado 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 Orea²⁰⁸ y V. Conesa Fdez. – Vítora²⁰⁹ 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.

A continuación, la *Tabla 7.2-2* 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.

²⁰⁸ Villarino, Domingo Gómez Orea y M^a Teresa Gómez. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3^a ed.).

²⁰⁹ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4^a ed.).

Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).

Atributos	Criterio	Valor	Definición
NATURALEZA (NA)	Positivo	+	Impacto beneficioso
	Negativo	-	Impacto perjudicial
INTENSIDAD (IN)	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
EXTENSIÓN (EX)	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
MOMENTO (MO)	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
PERSISTENCIA (PE)	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
REVERSIBILIDAD (RV)	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
SINERGIA (SI)	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
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto
	Acumulativo	4	Incremento progresivo de los efectos
EFFECTO (EF)	Indirecto o secundario	1	Relación causa-efecto indirecta
	Directo o primario	4	Relación causa-efecto directa
PERIODICIDAD (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Manifestación irregular
	Periódico o de regularidad intermitente	2	Manifestación periódica o regular intermitente
	Continuo	4	Manifestación continua
RECUPERABILIDAD (RC)	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

A partir de los valores establecidos, se puede calcular 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:

$$I = \pm (3* IN + 2* EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Como se ha indicado anteriormente, 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 *Tabla 7.2-3*:

Tabla 7.2-3. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de Conesa (2010).

Rango	Importancia del impacto
>0	Positivo
-13 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).

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** – impactos 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 identifican 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	
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución y/o acondicionamiento de caminos existentes o nuevos; apertura de nuevos accesos para maquinaria pesada, incluyendo pistas y caminos adicionales. <ul style="list-style-type: none"> ○ Explanaciones y compactaciones ○ Movimientos de tierras ○ Desbroce y despeje ○ Remoción de tierra y tierra vegetal • Tránsito de maquinaria y vehículos <ul style="list-style-type: none"> ○ Movimiento y operación de maquinaria pesada ○ Movimiento y operación de vehículos ○ Transporte de materiales de construcción • Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ocupación ○ Jalonamiento y vallados perimetrales ○ Cruces con cursos de agua ○ Cruces con infraestructuras • Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 <ul style="list-style-type: none"> ○ 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, incluyendo cimentación y anclajes. • 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 <ul style="list-style-type: none"> ○ Habilitación y utilización del parque de maquinaria ○ Almacenamiento de materiales de construcción ○ Acopio de residuos ○ Presencia y desplazamientos del personal ○ Acopio de tierras procedentes de la excavación • Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal <ul style="list-style-type: none"> ○ 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	
<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación permanente del terreno, presencia de infraestructuras hidráulicas, incluyendo la estación de bombeo y cualquier infraestructura subterránea asociada. La ocupación del terreno también incluirá el área destinada a la estación de medida y otros equipos relacionados con el suministro de agua. • Operaciones de mantenimiento. 	

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 *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.)

En la *Tabla 7.3-2* 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)	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
			Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero		X	X										X
	Calidad acústica		Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica		X	X										X
			Generación de vibraciones en el entorno		X	X										X
	Calidad lumínica		Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica						NS							
	Geología, geomorfología y topografía	Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas (movimiento de tierras)	X	X	X				X					X	X
	Edafología	Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	X	X	X				X	X		NS	NS	X	X
	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología		Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas		X	X	X			X		NS				X
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats		Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	X	X	X				X	X				X	X
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	X	X	X					X				X	X
	Fauna		Afección a especies faunísticas y de interés		X	X		X	X	X		NS	X			X
			Afección por mortalidad directa e indirecta		X	X				X	X					
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	X	X	X				X	X		NS	X		
	Espacios naturales protegidos y/o de interés		Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural										NS	X		
MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	NS	NS	NS	NS			NS	NS			NS	NS	NS
	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico	Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	X	X	X		X			X		X	X	X	X
		Vía pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos	X	X	X					X			NS	X	X
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población	Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental		NS	NS										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							
			Afección asociada a la generación de residuos	X			X	X	X	X						

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 (*Capítulo 10*).

Es importante señalar que la legislación únicamente obliga a establecer estas medidas preventivas y/o correctoras para los impactos severos o críticos. Sin embargo, se ha decidido, de forma conservadora, proponer una serie de medidas aplicables para la minimización de impactos moderados, compatibles y no significativos; o para potenciar la magnitud de los impactos ambientales positivos.

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 V "*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 PM₁₀ 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 PM₁₀ 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 site.

Para identificar la potencial afectación a la calidad del aire en el entorno, se han identificado 14 receptores sensibles en un perímetro de 500 m en torno al área del Proyecto, clasificándolos en áreas industriales, agrícolas o residenciales. Los resultados obtenidos en cada uno de los receptores identificados se han comparado con los niveles límite de emisión definidos en la normativa vigente.

Las concentraciones de PM₁₀ estimadas a partir de la modelización no superan los límites de la calidad del aire definidos en el RD 102/2011 para los 14 receptores analizados a lo largo de ámbito del Proyecto. Además, se estima que la contribución media de las emisiones generadas por las actividades al nivel de fondo de concentración de PM₁₀ en los receptores identificados es del 4,30%.

Figura 7.4-1. Resultados de la modelización para la concentración media diaria de material particulado (PM₁₀). Fuente: AECOM, 2024.



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. Fuente: AECOM, 2024.

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)	Media	2	Se estima media ya que los resultados obtenidos durante la modelización muestran aportación a los niveles de concentración de material particulado en el entorno del Proyecto.
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

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto se considera corto ya que las incidencias se producirían únicamente 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 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 presenta sinergismo con otros factores.
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.
Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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.
P/HUM	Humectación del terreno en previsión de tiempo seco.	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 cargas.	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/OPE	Operaciones de carga y descarga	Garantizar que las operaciones de carga y descarga se realicen en condiciones favorables, evitando realizarlas durante vientos fuertes. Asimismo, reducir la altura de las operaciones para minimizar la dispersión de partículas y minimizar los almacenamientos temporales en obra.
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.

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. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/OPE, P/VIA	-19	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 (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (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 (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O).

B. Caracterización y valoración

El impacto se ha valorado en base a la información evaluada en el en el *Anexo V "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.

Los niveles medios de concentración de NO₂ y CO estimados a partir de la modelización se encuentran por debajo de los límites ambientales en los 14 receptores sensibles identificados en un perímetro de 500 m en torno al área del Proyecto y clasificados como áreas industriales, agrícolas o residenciales. Además, la aportación media estimada de las emisiones procedentes de los trabajos a la concentración de fondo para cada uno de los parámetros principales en los receptores identificados es de 4,03% para las concentraciones de NO₂ y un 0,59% en el caso del CO.

Figura 7.4-2. Resultados de la modelización para la concentración media diaria estimada de NO₂. Fuente: AECOM, 2024.



Figura 7.4-3. Resultados de la modelización para la concentración máxima de CO (mg/m³). Fuente: AECOM, 2024.



Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-4: Importancia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.

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.
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 incidencias 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 presenta sinergismo con otros factores.
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. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/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.
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/EFI	Eficiencia energética	Implementar buenas prácticas operativas en la conducción y el uso de sistemas de climatización para mejorar la eficiencia energética durante las actividades en obra.
P/CDC	Control de consumos de combustible	Priorizar, en la medida de lo posible, el uso de maquinaria de bajo consumo y alta eficiencia, con el fin de reducir el impacto energético y maximizar la sostenibilidad del Proyecto.

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. Fuente: AECOM, 2024.

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	-19	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 1367/2007²¹⁰ 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 950 m alrededor de cada actuación), definiendo su sensibilidad en función del uso de las edificaciones (uso industrial, terciario, residencial, educacional u otros), 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)²¹¹ 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. 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 y estación de medida respectivamente.

Los resultados se presentan en Anexo VI “*Estudio acústico*”, donde se observa que el límite de inmisión de ruido se supera en 2 receptores industriales que se encuentran a menos de 175 metros de la zona de actuaciones y 9 receptores de uso terciario localizados a una distancia inferior a 300 metros.

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-7: Importancia del impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

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 950 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.

²¹⁰ 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

²¹¹ *Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites. Department for Environment, Food & Rural Affairs*

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
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 y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-8: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

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. Redirección del tráfico pesado para evitar las calles residenciales.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Estacionamiento de la maquinaria de obra preferiblemente en áreas alejadas de zonas sensibles desde el punto de vista acústico.
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/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 7.4-9: 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**: Cuanto más frecuentes y prolongados sean, mayor será el impacto.
- **Características del medio de propagación**: Incluyen la distancia entre el receptor y la fuente de vibración, la presencia de obstáculos, la topografía y las condiciones atmosféricas.
- **Sensibilidad del receptor**: Diferentes receptores pueden reaccionar de manera distinta a las vibraciones.
- **Tiempo total de exposición a las vibraciones**: Un mayor tiempo de exposición puede aumentar el efecto negativo en los receptores.

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)²¹² 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.

Siguiendo la metodología, la importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la tabla a continuación.

Tabla 7.4-10: 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.

²¹² Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. U.S. Department of Transportation, FTA.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Sinergia (SI)	Sin sinergismo 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 7.4-11: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

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 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.

Este impacto se considera, por tanto, como compatible con el entorno, garantizando que las actividades llevadas a cabo no comprometan la integridad del medio acústico local ni afecten negativamente a la fauna y flora que habitan en el área.

Tabla 7.4-12: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

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

A. 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. Cabe señalar que estas actividades se llevarán a cabo preferentemente durante el horario diurno.

Durante la fase de operación, no se prevén incrementos en los niveles que afecten a la calidad lumínica, ya que, al tratarse en su mayoría de infraestructuras hidráulicas subterráneas, no dispondrán de iluminación.

B. Caracterización y valoración

Por tanto, se considera que, 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.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se aprecian como **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 zanjas, ejecución de las perforaciones horizontales dirigidas 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 las zanjas será vertical y tendrá una longitud aproximada de 7,5 km. Las zanjas de agua potable, agua bruta y aguas residuales tendrán una profundidad de 1,8 m y una anchura de 1,2 m. Las zanjas de aguas pluviales serán de forma trapezoidal con una base de 1,8 m, profundidad de 2,5 m y taludes 1:1.

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. Los principales efectos se deben a los movimientos de tierras necesarios para la apertura de la zanja 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.

El terreno por el que discurre la traza presenta una pendiente media que varía entre el 2% y el 4%. La topografía del área es generalmente suave, sin geometrías abruptas apreciables. Estas condiciones favorecen que los movimientos de tierras necesarios tanto para la apertura de la zanja no generen grandes impactos sobre el relieve.

Por otro lado, como se puede ver en el *Capítulo 5 “Diagnóstico Ambiental”* no se prevén afecciones sobre ningún Lugar de Interés Geológico.

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. De lo contrario, el destino será 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 demolición²¹³.

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.

Como se aprovecharán los caminos y carreteras existentes en la zona para el acceso de la maquinaria necesaria para las obras, la necesidad de abrir nuevos accesos se considera puntual o consistente en la rehabilitación de los existentes.

Además, 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 importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-13: Importancia 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 periódica.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante actuación humana a corto plazo.

²¹³ 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.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

C. Importancia del Impacto y valoración final

En la *Tabla 7.4-14* se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-15*)

Tabla 7.4-14: 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/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las obras, delimitando 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.
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.).

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.

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 7.4-15* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-15: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.

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/JAL, P/OCU, P/MOV, P/PAI, CR/DES	-24	Compatible

7.4.1.5 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 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 se encuentran los siguientes tipos de suelos: alfisoles y entisoles. Los alfisoles son suelos naturalmente fértiles, caracterizados por una alta saturación de bases, lo que les confiere una elevada capacidad productiva. Por otro lado, los entisoles son suelos jóvenes con poco o ningún desarrollo del perfil, lo que resulta una capacidad productiva menor.

Se trata de suelos que pertenecen al grupo de suelos minerales, dado a que predominan los procesos de mineralización en su formación. Estos suelos son altamente susceptibles a la erosión por la acción del agua y el viento, especialmente los entisoles, debido a la falta de horizontes bien definidos y su textura suelta.

La capa de tierra vegetal podrá ser empleada para labores de revegetación de la zona. Previsiblemente, y a falta de ensayos de laboratorio, los materiales granulares excavados, podrían utilizarse para el relleno de zanjas.

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.

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 7.4-16*.

Tabla 7.4-16: Importancia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

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.

En la siguiente tabla se exponen las medidas preventivas propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, en la *Tabla 7.4-18* se incluye la valoración final del impacto.

En la tabla siguiente se exponen las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10*), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-17: 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	Se procederá a la delimitación y señalización de las áreas de ocupación antes del inicio de las obras y durante su desarrollo, actualizándolas periódicamente si es necesario. El objetivo es restringir al máximo la superficie de ocupación temporal, integrando criterios ambientales que minimicen el impacto.
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se establecerán puntos de almacenamiento de residuos en obra (ZIAs) cumpliendo los requerimientos de la legislación vigente. Estas áreas seguirán pautas específicas para proteger los suelos, garantizando una gestión eficiente y segura de los residuos.
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 reducir riesgos de erosión, prevenir inestabilidad en las laderas y minimizar el impacto sobre el terreno.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deberán respetar al máximo la fisiografía natural del terreno. Los acopios de tierras inertes excavadas se gestionarán conforme a una serie de directrices que minimicen su impacto en el suelo y en el entorno.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Se dispondrán puntos de almacenamiento de sustancias peligrosas equipados con medidas de seguridad, como soleras impermeables de hormigón, techado y sistemas de recogida de vertidos, para evitar la infiltración de sustancias contaminantes en el suelo y el agua. Además, se aplicarán las acciones estipuladas en el plan de emergencia ante derrames.
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.
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 extenderá sobre todas las superficies afectadas por las obras. Posteriormente, se procederá a la revegetación, excepto en los tramos que transcurran por vías o caminos preexistentes.

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 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 7.4-18: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración 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
-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, conductos, etc., que se consideran no significativas, porque no son de gran envergadura.

B. Caracterización y valoración

Por todo esto, se considera que durante la fase de operación no existirá afección directa a los suelos por eliminación y alteración.

No obstante, se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en *Capítulo 10 "Medidas preventivas y correctoras"*), para asegurar que el proceso de revegetación en los bordes de las balsas avanza de manera eficaz tras las obras.

Tabla 7.4-19: 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 aprecian como **no significativo**.

7.4.1.6 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 EsIA 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 EsIA de los centros de datos.

Las labores de desbroce y despeje de vegetación y la alteración derivada de la ejecución de la zanja, pueden ocasionar afecciones sobre el régimen hídrico, modificando los cursos naturales de escorrentía. Por otro lado, la ejecución de zanjas puede suponer una barrera física que impide la circulación natural de las aguas en las inmediaciones del Proyecto.

B. Caracterización y valoración

El Proyecto discurre en su mayor parte por caminos rurales existentes, vías existentes y parcelas dedicadas al cultivo donde la construcción de esta no generará la mínima 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.

No se producen cruces con masas de agua superficial ni con cauces permanentes o temporales en el trazado de las infraestructuras hidráulicas.

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 aproximada de 1,3 metros.

De acuerdo con la bibliografía consultada, en el ámbito del Proyecto se han identificado 12 pozos, 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 siguiente tabla.

Tabla 7.4-20: 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)	Baja	1	Se ha considerado una intensidad baja en base a que no se produce ningún cruce con cauces naturales ni alteración de acuíferos.
Extensión (EX)	Puntual	1	La mayor afectación se limita a áreas específicas, como las áreas donde se pudiera afectar a acuíferos.
Momento (MO)	Inmediato	4	Las alteraciones en las aguas superficiales y/o subterráneas es 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 7.4-22* 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 7.4-21: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.

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

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
		menor caudal, 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/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.

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 7.4-22: 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
-27	-26 a -50	Moderado	P/JAL, P/PLA, P/CON, P/RES, P/MOV, P/DRE	-24	Compatible

7.4.2 Impactos sobre el medio biótico

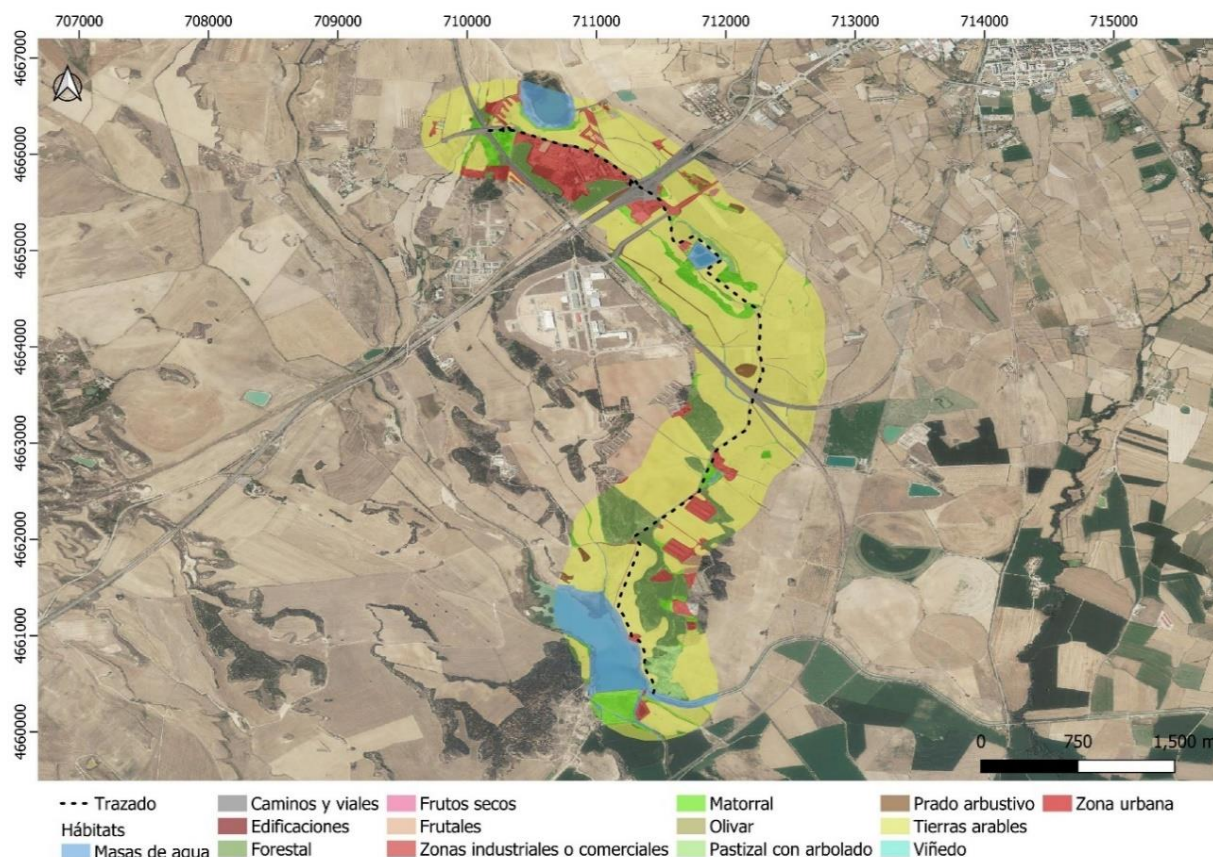
7.4.2.1 Vegetación y hábitats

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. Destacan a su vez los hábitats forestales (encinares, fundamentalmente), matorral y pastizales arbolados (encinares con praderas de gramíneas).

Figura 7.4-4 Tipos de hábitats en el entorno del Proyecto (buffer de 500 m al trazado y elementos).

Fuente: AECOM, 2024.



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. No obstante, se considera una potencial afección a la vegetación y hábitats en un margen de 100 m (50 m a cada lado del trazado) por paso de maquinaria, personal o deposición de polvo durante los trabajos de soterramiento, en los tramos de trazado que atraviesan hábitats de matorral y arbolado.

Durante los trabajos de campo se identificaron Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el entorno cercano del Proyecto. Se ha confirmado la presencia del HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* al norte del área del Proyecto y manchas de vegetación compuestas por los HICs 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* y 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* a lo largo del trazado de la red de agua bruta.

Se identificaron, asimismo, zonas de bosque de plantación de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) en la zona norte del ámbito de estudio, y manchas de bosque de encinas (*Quercus ilex*) en la zona central y meridional del ámbito de estudio.

Además, en las áreas circundantes al Proyecto se identificó la presencia de *Arundo donax* o cañavera. 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.

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 y perforaciones dirigidas) 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 varias especies adaptadas a las condiciones climáticas del entorno, especialmente la escasez de agua, como el romero, retamas y tomillares. Es común la presencia de amplias áreas de terrenos sin vegetación o en estado de baldío, lo que refleja las condiciones áridas y la influencia de la actividad humana (principalmente, agrícola, industrial y de transportes) en la zona.

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 7,5 km de conducciones (zanja).

Se estima un total de 95.196,71 m² 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 (descartando parcelas agrícolas, caminos, áreas industriales, etc.) se concentra en zonas delimitadas a los laterales del trazado. Asumiendo un área de afección de 100 m (50 m a ambos lados del trazado por caminos), se estima una potencial afección sobre alrededor de 16 hectáreas de vegetación natural, principalmente matorral (4,51 ha), vegetación ligada a masas de agua (4,08 ha), forestal (3,97 ha), pastizal con arbolado (3,2 ha) y pastizal arbustivo (0,26 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). Fuente: AECOM, 2024.



Por tanto, los principales hábitats naturales afectados en el buffer de 100 m al trazado son matorral, vegetación ligada a masas de agua y forestal, si bien el Proyecto se encuentra localizado en un ámbito altamente antropizado, rodeado de núcleos urbanos, áreas industriales e infraestructuras.

Se debe tener en cuenta que en el entorno del Proyecto se identificaron ejemplares de especies invasoras, en particular la cañavera (*Arundo donax*). Por lo tanto, en caso de detectarse durante las obras, los restos de estas especies invasoras deberán ser gestionados de manera separada para evitar su propagación. Esto implica acopiarlos en recipientes impermeables y proceder a su correcta eliminación posteriormente.

Cabe destacar que, dentro de los impactos considerados, no solo la eliminación directa de la vegetación compromete la viabilidad de las especies vegetales a corto y medio plazo. De hecho, se ha comprobado que la deposición de polvo por paso de maquinaria puede afectar a la capacidad de la vegetación para realizar la fotosíntesis, desarrollarse o mantenerse, independientemente de la especie.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la tabla a continuación.

Tabla 7.4-23: Importancia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Reducción de la superficie vegetal.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se estima un gado de destrucción alta, en función del área de influencia de los trabajos de construcción.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La superficie total de vegetación natural potencialmente afectada se ha estimado en 16 ha.
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por eliminación de la vegetación se producirá en el momento del desbroce y apertura de caminos o zanjas.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	La permanencia del efecto se espera que sea menor a 1 año, al ser en su mayoría plantas anuales y arbolado urbano.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reconstrucción de las zonas afectadas puede realizarse en un plazo menor a 1 año.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin efectos acumulativos de los efectos.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	Relación de los desbroces y apertura de los caminos directa con la pérdida de vegetación.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Solo se espera realizar el desbroce de la vegetación en momentos puntuales e irregulares, sin que se prevea una eliminación continua de los elementos vegetales.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se recupera el estado inicial de forma inmediata mediante la aplicación de medidas.

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 7.4-24: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de flora previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la vegetación existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas. Se atenderá a la presencia de especies potenciales invasoras.
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)

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia de que se respetan las zonas jalonadas previamente con respecto a la flora o hábitats sensibles y de que no se producen efectos negativos adicionales.
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/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto constructivo 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 están dirigidas a evitar la contaminación o deposición de partículas en suspensión en la cubierta vegetal y elementos de interés natural, evitar la afección mediante el desplazamiento del trazado a zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural), así como la restauración de las zonas afectadas por la instalación de estructuras temporales o el tránsito de vehículos.

A. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto, tras la aplicación de las medidas propuestas.

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 eliminación de la cubierta vegetal 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 7.4-25: Valoración del impacto para afección por eliminación de la cubierta vegetal. 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/PRO, P/JAL, P/VIG, P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/INC, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible
-----	-----------	----------	--	-----	------------

C – Impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación.

A. Descripción

El impacto por afección a HICs 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.

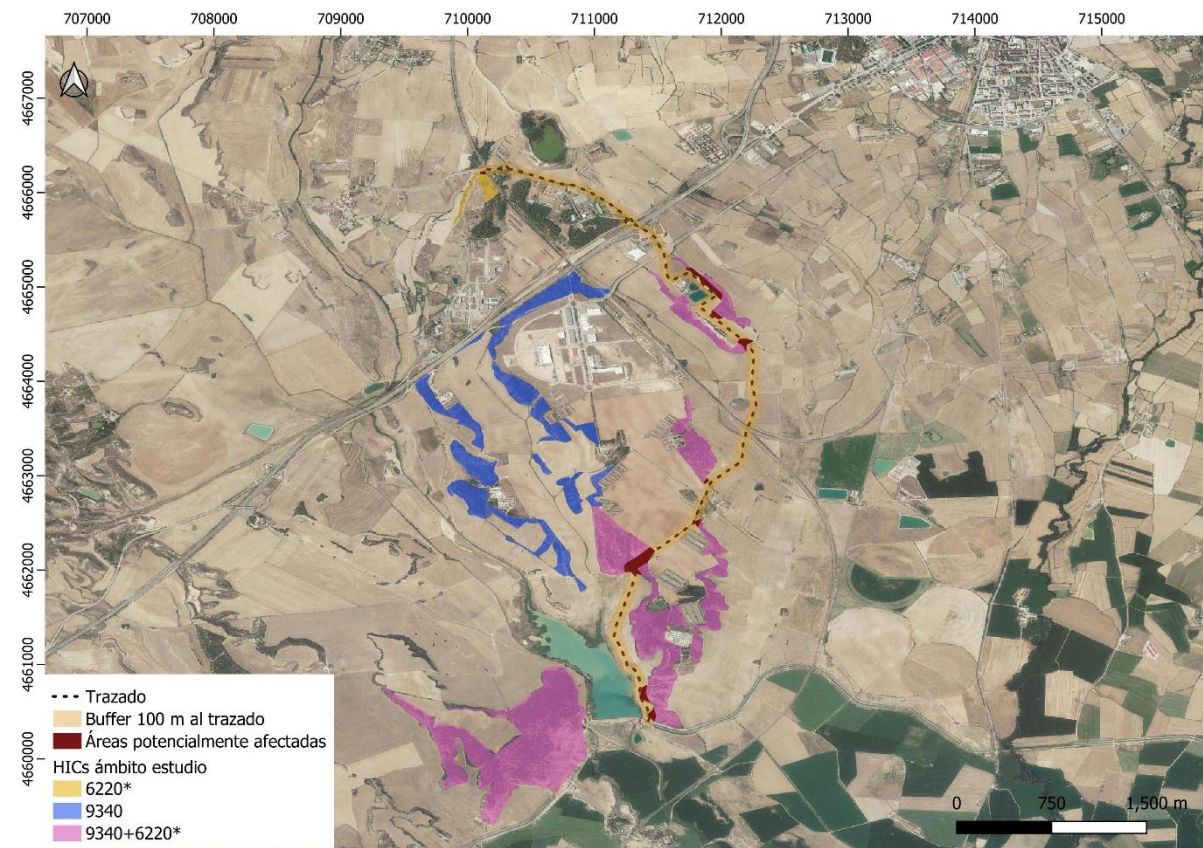
B. Caracterización y valoración

El Proyecto afectará diversas áreas clasificadas como HIC, con una extensión total moderada. En particular, se estima que podría verse afectado un total de 73.238 m² de los HICs 6220* y 9340, si bien cuando coinciden el porcentaje del HIC 6220* es del 20% y el del HIC 9340 del 80%. Estos HICs, cuando se dan conjuntamente, son muy representativos de manchas de bosque rodeados de áreas agrícolas, en zonas elevadas o con alta fragmentación. El HIC 6220* en solitario podría verse también afectado en un total de 1.390 m² al final del trazado, cerca del Centro de Datos.

Las especies vegetales más representativas del HIC 6220* son *Lygeum spartium*, *Stipa parviflora*, *Linum strictum* y *Avenula bromoides*, mientras las del HIC 9340 son *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, acompañadas de otras especies de matorral y pastizal (*Rhamnus lycioides*, *Rubus ulmifolius*, etc.).

Esta pérdida de superficie en HICs resalta la importancia de implementar medidas de mitigación adecuadas para minimizar el impacto sobre estos ecosistemas vulnerables.

Figura 7.4-6 HICs afectados por el Proyecto (buffer de 50 m a cada lado del trazado). Fuente: AECOM, 2024.



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 o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

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 prioritarios.
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto se presenta de manera puntual, afectando áreas específicas dentro del territorio de los hábitats de interés (73,24 ha).
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.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
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 7.4-27: Medidas propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de flora previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la vegetación existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas. Se atenderá a la presencia de especies potenciales invasoras.
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/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Control y vigilancia de que se respetan las zonas jalonadas previamente con respecto a la flora o hábitats sensibles y de que no se producen efectos negativos adicionales.
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.
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 para compensar 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 7.4-28: Valoración del impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación 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
-33	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/JAL, P/VIG, CR/DES, CR/LAV, CR/REV	-26	Moderado*

* Para compensar este impacto residual se han diseñado la siguiente medida compensatoria.

Medida compensatoria (restauración ambiental):

Con el objetivo de compensar los impactos negativos del Proyecto y promover la conservación de la biodiversidad local, se implementarán las siguientes medidas compensatorias.

Tabla 7.4-29: Medidas compensatorias propuestas para el impacto por afección o pérdida de hábitats de interés y fragmentación en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medida	Descripción
CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitats de interés comunitario	Se realizará la compensación de los HICs prioritarios (6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>) afectados mediante la restauración o creación de superficies equivalentes en calidad y extensión, en una proporción de 1:1. Esta compensación incluirá la restauración ecológica de las áreas seleccionadas, asegurando que las nuevas características sean equivalentes o superiores a las de los hábitats impactados.

De acuerdo con la información proporcionada por el Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca del Gobierno de Aragón, se considera que el HIC 6220* es muy prevalente en la zona.

En este sentido, en el plan de restauración de los bordes de camino con matorral autóctono está contemplado incluir varias especies de terófitos características del HIC 6220*, como *Lygeum spartium*, *Stipa tenacissima* y otras especies asociadas normalmente a esta comunidad (*Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*). Se estima que la revegetación del entorno con especies propias del HIC 6220* será suficiente para la compensación de la pérdida del HIC identificado durante las campañas de campo.

Teniendo en cuenta el porcentaje del HIC 6220* en las áreas donde coincide con el HIC 9340 (20%, de media, aproximadamente 14.600 m²) y la superficie de las áreas donde se presenta en solitario (aproximadamente 1.400 m²) en conjunto, se prevé una compensación global superior a los 16.000 m². Esta compensación se realizará mediante la revegetación con especies representativas del HIC 6220*. 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.

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.

1.1.1.1 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 2024. 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, especialmente aquellas asociadas a hábitats esteparios como la perdiz pardilla, la ganga ibérica y la ganga ortega, entre otros. Se destaca la presencia del milano real y la chova piquirroja, catalogadas a nivel regional como “En peligro” y “Vulnerable”, respectivamente.

Otras especies con categoría de amenaza presentes en la bibliografía potencialmente presentes son el sapo partero común, el tritón palmeado, el tritón marmolado, el galápago europeo, el cangrejo de río, el mejillón de río, el mejillón de río de orejas grandes, el topillo de Cabrera, el turón, la garcilla cangrejera, el aguilucho cenizo, el escribano palustre, el alimoche común y el sisón común.

Los principales impactos sobre la fauna se evalúan en función de las molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria, mortalidad directa e indirectas a la fauna terrestre, afección a los hábitats faunísticos (destrucción de hábitats) y efecto barrera, derivado de los acondicionamientos de caminos existentes, nuevos accesos, tránsito de maquinaria y vehículos, desbroce y despeje de la vegetación, ocupación territorial de

las zonas de habitabilidad y operaciones de mantenimiento. Estos impactos son evaluados con especial atención a las especies amenazadas detectadas en el muestreo o potencialmente presentes según los datos oficiales.

C – Impacto por afección a especies faunísticas y de interés

A. Descripción

El impacto por molestias a la fauna se produce fundamentalmente en la fase de construcción por la presencia y funcionamiento de la maquinaria, generación de ruidos y presencia de personal en el área que rodea el trazado de la alternativa seleccionada. Esta actividad puede conllevar un cambio en el comportamiento de la fauna, especialmente las aves, provocando que se desplacen de la zona de actuación. Estos desplazamientos se consideran temporales, siendo probable el regreso de la fauna a las zonas de actuación una vez se finalicen las actuaciones de construcción.

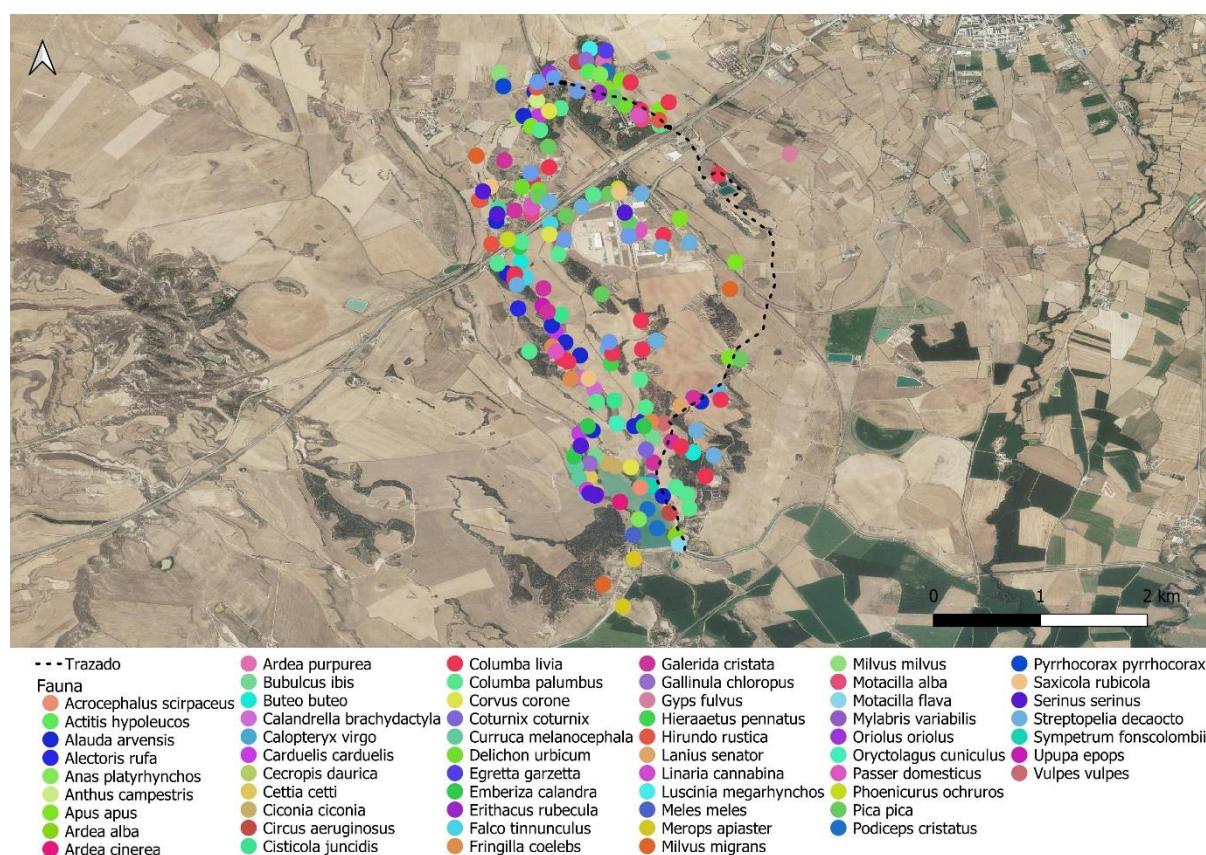
La época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción, especialmente para aquellas especies con cuidado parental, como aves y mamíferos. Aunque las distintas especies señaladas como las más sensibles (aquellas con categoría de amenaza) pueden diferir en el periodo de reproducción, esta generalmente abarca desde mediados de febrero a mediados de agosto. La generación de ruido o tránsito de maquinaria y personal puede hacer que las parejas reproductoras abandonen las puestas (aves) o camadas (mamíferos), especialmente en el contexto de las obras de soterramiento de la línea.

B. Caracterización y valoración

El entorno donde se llevarán a cabo las actuaciones del Proyecto se caracteriza por áreas sin vegetación densa o en estado de baldío, lo que favorece la presencia de fauna adaptada a hábitats de matorrales y zonas urbanas, con una notable representación de aves. Estas especies, en general, muestran una mayor tolerancia a la intervención humana, aunque algunas pueden verse afectadas por las actividades constructivas, especialmente aquellas relacionadas con ruidos, vibraciones y tránsito de maquinaria y personal.

Las actividades propuestas, aunque temporales, implican una ocupación del terreno que podría causar molestias y alterar el comportamiento de las especies presentes. Esto puede derivar en desplazamientos temporales de la fauna o en cambios en sus patrones de actividad y alimentación. No obstante, todo el trazado discurre por caminos ya existentes, en los límites de los hábitats más adecuados para albergar especies de fauna.

Figura 7.4-7 Localización de las aves detectadas durante la campaña de campo en el entorno del Proyecto. Fuente: AECOM 2024.



En total se identificaron 64 especies de fauna, de las cuales 58 son aves, 3 mamíferos y 3 invertebrados. De estas, 33 se incluyen en el LESRPE y 12 en el LAESRPE. Entre las especies con categoría de amenaza, destacan el milano real (EN a nivel nacional y autonómico) y la chova piquirroja (VU a nivel autonómico). Por la época del muestreo (julio), el milano real detectado es probable que sea un miembro de la pareja de la localidad de Plasencia del Monte, a 15 km del punto más cercano del trazado. Esta especie es un reproductor escaso en Aragón, como muestra su categoría de amenaza. Es mucho más abundante durante la invernada (octubre-febrero), con la incorporación de ejemplares del norte de Europa.

En relación con la chova piquirroja, sus principales hábitats son los sistemas montañosos, donde nidifica (cuevas, grietas, cavidades). Es también habitual en construcciones abandonadas o edificios históricos en el valle del Ebro, así como en cortados fluviales. Durante los muestreos no se localizaron nidos de chova piquirroja, si bien pueden existir emplazamientos no muestreados donde se localicen nidos de esta especie. Se alimenta principalmente en pastos, cultivos de secano con barbechos y vegetación natural, donde busca invertebrados. En este sentido, los hábitats del entorno del Proyecto, especialmente cerca de la Balsa de Valdabrá, se consideran óptimos para esta especie.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-30: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés. 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)	Baja o mínima	1	El grado de impacto se considera bajo o mínimo, al no existir afección a áreas de reproducción de especies amenazadas.
Extensión (EX)	Parcial	2	El área de influencia del impacto es la zona ocupada por la parcela, las conducciones hidráulicas y una franja de 5 metros a cada lado.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto es inmediato por alteración del comportamiento, afección a áreas de alimentación y otras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto es menor a 1 año, coincidente con el desarrollo de las obras de construcción.
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)	Sin sinergismo o leve	1	El efecto del impacto no se estima que puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre la fauna no se ve incrementado de forma progresiva, con la aplicación de medidas de mitigación.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El ruido y tránsito de maquinaria y personal puede afectar directamente sobre las poblaciones de fauna existentes.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Se espera que el cese de actividad en la fase de construcción revierta el impacto por ruido y tránsito de maquinaria y personal, siendo este puntual.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	En caso de no aplicar medidas de mitigación se puede producir la pérdida de ejemplares de fauna, que deberá revertirse mediante la aplicación de medidas de mejora del hábitat.

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 7.4-31: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
P/BAS	Estudio línea base de los Humedales	Se realizará un estudio de línea base que cubra el periodo de cría (marzo-junio) en torno a los Humedales de Interés Aragonés (<i>Alberca de Loreto</i> y <i>Balsa de Valdabrá</i>). Este estudio se centrará en analizar la presencia y reproducción de especies clave antes de la ejecución de las obras. Sus resultados habrán de ser tenidos en cuenta en el diseño a detalle del Proyecto Ejecutivo, así como en potencial aplicación de medidas de restricción de épocas de cría.
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/CRI	Restricción de obras en época de cría	Se implementarán restricciones preventivas en el cronograma de obras para evitar afectaciones durante la época de cría (de abril a julio), en las zonas de Valdabrá y la Alberca de Loreto.
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/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. Todos los trabajos ruidosos se llevarán a cabo en día laboral y en periodo diurno considerando como tal el periodo marcado en la legislación de protección acústica (Real Decreto 1367/2007 y Ordenanza Municipal Reguladora de la Emisión y Recepción de Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Huesca -última modificación en marzo de 2003-).
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/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/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 de tipo cinagético. Este consiste en una malla con agujeros 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 a fauna por presencia y tránsito de personal y el trabajo de la maquinaria es controlar la velocidad de la maquinaria y vehículos, y comprobar mediante prospección iniciales y durante las obras, la potencial presencia de fauna amenazada o sensible. En base a los resultados, se estudiará la implementación de nuevas medidas de mitigación.

C. Importancia del Impacto y valoración final

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 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.

Tabla 7.4-32: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-23	-13 a -25	Compatible	P/PRO, P/BAS, P/JAL, P/CRI, P/VIG, P/PLA, P/EST, P/VEL, P/RAM, P/VAL	-19	Compatible

O – Impacto por afección a especies faunísticas y 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.

B. Caracterización y valoración

Dado que en el momento de consecución de esta fase 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 las especies faunísticas considera de escasa magnitud.

A pesar de que los Humedales de Interés de Aragón, como la *Alberca de Loreto* y *Balsa de Valdabrá*, se encuentran cerca del Proyecto y las especies asociadas a estos hábitats podrían verse afectadas por algunas de las tareas de mantenimiento, se puede concluir que el impacto sobre la fauna será de baja intensidad y reversible a corto plazo. Se mantendrán medidas preventivas para proteger la fauna en las áreas sensibles, evitando su afección durante las intervenciones.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la tabla a continuación.

Tabla 7.4-33: Importancia del impacto por molestias a especies faunísticas de interés en fase de operación. 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)	Baja o mínima	1	El grado de impacto se considera bajo o mínimo, al no existir afección a áreas de reproducción de especies amenazadas.
Extensión (EX)	Parcial	2	El impacto se presenta de manera parcial, dependiendo del tipo de actividad de mantenimiento.
Momento (MO)	Inmediato	2	El plazo de manifestación del impacto es inmediato por alteración del comportamiento, afección a áreas de alimentación y otras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto de la permanencia del impacto es menor a 1 año, coincidente con el desarrollo de las obras de construcción.
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)	Sin sinergismo o leve	1	El efecto del impacto no se estima que puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre la fauna no se ve incrementado de forma progresiva, con la aplicación de medidas de mitigación.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El ruido y tránsito de maquinaria y personal puede afectar directamente sobre las poblaciones de fauna existentes.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Los efectos serán irregulares, dependiendo de la programación de las actividades de mantenimiento.
Recuperabilidad (RC)	Irregular (aperiódico y esporádico)	2	En caso de no aplicar medidas de mitigación se puede producir la pérdida de ejemplares de fauna, que deberá revertirse mediante la aplicación de medidas de mejora del hábitat.

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 7.4-34: Medidas propuestas para el impacto a las especies faunísticas de interés. Fuente: AECOM, 2024.

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/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en las actividades de mantenimiento 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.

C. Importancia del Impacto y valoración final

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 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.

Tabla 7.4-35: Valoración del impacto por molestias a la fauna durante la fase de obra. Fuente: AECOM, 2024. 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/SON, P/DOC, P/VEL	-22	Compatible

C – Impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna

A. Descripción

La construcción de la infraestructura hidráulica implica alteraciones directas sobre algunas de las especies que puedan estar presentes en el ámbito del Proyecto. Las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies de insectos y, en menor medida, de vertebrados.

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. 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.

Para las aves, se considera que la mortalidad directa por desbroce de la vegetación puede afectar a distintas especies ligadas a vegetación ruderal y matorral bajo. Para evitar esta mortalidad directa, se estima necesario realizar prospecciones previas al desbroce durante la época de reproducción de estas especies (marzo-julio), para la localización y señalización de los nidos, evitando la afección de la vegetación que los rodea (radio 2 m al nido).

En cuanto al impacto por mortalidad indirecta, esta podrá deberse al encajonamiento de fauna de pequeño tamaño (reptiles, anfibios, micromamíferos) en las zanjas de soterramiento mientras estas permanecen abiertas durante la fase de construcción. Para evitar afecciones a los anfibios y reptiles, se instalarán pasos para la fauna en los puntos que se considere necesario, no inferior a los 50 m de distancia entre dos pasos consecutivos. Los pasos de fauna consistirán en rampas de escape, desde el fondo de la zanja hasta el terreno original. Se espera que las zanjas se aborden por tramos que serán abiertos y cerrados en el mismo día. La aplicación de esta medida se adaptará, en cuanto a la distancia entre rampas, en función del tramo de zanja que permanezca abierto durante más de una jornada.

No se estima mortalidad directa o indirecta sobre cualquiera de las especies amenazadas potencialmente presentes en el ámbito del Proyecto (trazado y 500 m de buffer a este).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-36: Importancia del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Pérdida de ejemplares de fauna por mortalidad directa e indirecta.
Intensidad (IN)	Alta	4	El grado de impacto está relacionado con la posibilidad de la reducción de la población reproductora y su descendencia en el ámbito del Proyecto.
Extensión (EX)	Parcial	2	El área de influencia donde se puede producir la mortalidad directa o indirecta es la zanja y una franja de 5 m en su entorno.
Momento (MO)	Inmediato	4	El plazo de manifestación del impacto es inmediato, por la pérdida de ejemplares relacionada con las actuaciones.
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 parejas que puedan volver a realizar la puesta (puestas de repuesto) en caso de las aves, como los paseriformes, 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.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre las especies por mortalidad no tiene un incremento progresivo del efecto, siendo puntual.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	La mortalidad por construcción del Proyecto puede afectar directamente sobre las poblaciones de fauna (paso maquinaria, personal, ocupación del territorio).
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Se espera que el cese de actividad en la fase de construcción revierta el impacto por mortalidad, siendo esta puntual.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	En caso de no aplicar medidas de mitigación se puede producir la pérdida de ejemplares de fauna, que deberá revertirse mediante la aplicación de medidas de mejora del hábitat.

En la siguiente tabla se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-37: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
P/BAS	Estudio línea base de los Humedales	Se realizará un estudio de línea base que cubra el periodo de cría (marzo-junio) en torno a los Humedales de Interés Aragonés (<i>Alberca de Loreto y Balsa de Valdabrá</i>). Este estudio se centrará en analizar la presencia y reproducción de especies clave antes de la ejecución de las obras. Sus resultados habrán de ser tenidos en cuenta en el diseño a detalle del Proyecto Ejecutivo, así como en potencial aplicación de medidas de restricción de épocas de cría.
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/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/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.
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/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/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Identificación de zonas con necesidad de implantación malla cinegética y de los pasos de fauna habilitados.

La principal medida para evitar la afección por mortalidad directa e indirecta es la prospección inicial de la zona de actuación, señalando los nidos o madrigueras potencialmente presentes para evitar su destrucción. La instalación de rampas de salida a lo largo de la zanja (50 m de distancia máxima entre rampas) permitirá a la fauna atrapada regresar al hábitat de origen, evitando así la mortalidad indirecta. El control de la velocidad de los

vehículos en zonas de alto valor ambiental (entorno de cauces, cercanía a HICs) reducirá asimismo la posibilidad de atropello de fauna, al permitir un comportamiento de escape de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.

C. Importancia del Impacto y valoración final

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 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.

Tabla 7.4-38: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-34	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/BAS, P/JAL, P/VIG, P/PLA, P/VEL, P/CON, P/DOC P/RAM, P/VAL	-19	Compatible

C – Impacto por alteración y pérdida de hábitats para la fauna, incluido el 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 mayor sobre especies amenazadas, cuando el impacto se produce sobre hábitats más sensibles (vegetación asociada a cauces, vegetación de HICs), cuando las especies están ligadas a hábitats específicos o cuando la fauna tiene menor capacidad de desplazamiento.

En relación con el efecto barrera por alteración o pérdida de hábitats, esta será especialmente relevante durante las obras de construcción de las infraestructuras hidráulicas. Este efecto será mayor para anfibios, reptiles y mamíferos, no tanto para aves, por las diferentes capacidades de desplazamiento.

B. Caracterización y valoración

El trazado discurre por caminos y sendas ya establecidos. Gran parte del trazado discurre por zonas industriales, caminos existentes, zonas urbanas o áreas degradadas. No obstante, se prevé una ocupación temporal destinada al 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.

Como se ha señalado en el apartado de impacto a la vegetación, se estima un total de 95.196,71 m² de ocupación temporal del suelo (5 m a cada lado del eje del conducto), donde se evalúa la posible pérdida de hábitats para la fauna.

En base a la calidad y cantidad de hábitat disponible en el trazado, así como las observaciones de la campaña de campo, se considera que el hábitat que rodea el trazado favorece la presencia de especies ligadas a matorrales, forestales y pastizales, especialmente aves, debido a la capacidad de estos hábitats de albergar nidos y madrigueras de especies amenazadas.

La afección a la vegetación natural y seminatural, incluyendo parcelas agrícolas, se concentra en zonas delimitadas a los laterales del trazado. Asumiendo un área de afección de 100 m (50 m a ambos lados del trazado por caminos), se estima una potencial afección sobre alrededor de 16 hectáreas de vegetación natural, principalmente matorral (4,51 ha), vegetación ligada a masas de agua (4,08 ha), forestal (3,97 ha), pastizal con

arbolado (3,2 ha) y pastizal arbustivo (0,26 ha). A su vez, se espera afección en al menos 42 ha de zonas agrícolas, el hábitat mayoritario a lo largo del trazado. En cuanto a las especies potencialmente afectadas, destacan aquellas ligadas a medios agrícolas y de matorral, como la alondra, cogujada, currucas, tarabillas, etc., así como aves insectívoras (golondrina común, vencejo común, avión común). En menor medida pueden verse afectadas especies ligadas a medios forestales (encinar, frondosas ligadas a medios acuáticos), como verdecillos, pinzones, abubilla, palomas, etc.

Por tanto, el impacto más relevante sobre los hábitats adecuados para la fauna se producirá en caso de desbroce y eliminación de este tipo de vegetación o por la ocupación temporal por instalaciones auxiliares. Esta se espera especialmente sobre matorral o pastizal. No se espera el desbroce de ejemplares arbóreos a lo largo del trazado, si bien en caso de producirse se deberá comprobar la existencia de nidos en estos ejemplares.

En relación con el efecto barrera, la zona de actuaciones puede ser vallada perimetralmente durante las obras, por razones de seguridad. Esta valla, junto con la zanja, puede provocar un efecto barrera sobre la fauna, especialmente aquella con menor capacidad de desplazamiento (reptiles, anfibios). Para evitar este impacto, se utilizará un vallado de tipo cinegético, que permita la permeabilidad de la fauna a ambos lados del trazado. Asimismo, se ubicarán cada 50 m rampas de escape para pequeños anfibios, reptiles y mamíferos.

En la fase de operación el trazado discurre por caminos ya establecidos y, tras la restauración con especies de matorral, serán hábitats más propicios para la fauna en el entorno del trazado. Se estima que las operaciones de mantenimiento durante la fase de operación tendrán un impacto nulo sobre los hábitats para la fauna.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-39: Importancia del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Pérdida de superficie de hábitat y efecto barrera para la fauna.
Intensidad (IN)	Media	2	El grado de impacto está relacionado con la posibilidad de la reducción de una pequeña parte de la población de fauna por desplazamiento en el ámbito del Proyecto.
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección de la pérdida de hábitat y efecto barrera se da en un área de influencia ligada a la zona ocupada por el Proyecto y los accesos.
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	El efecto del impacto puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos, como la mortalidad indirecta de ejemplares.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto sobre las especies por pérdida de hábitat o efecto barrera no tiene un incremento progresivo del efecto, siendo puntual.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	La pérdida de hábitat puede afectar indirectamente sobre las poblaciones de fauna por pérdida de capacidad de alimentación o refugio.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Se espera que el cese de actividad en la fase de construcción revierta el impacto por pérdida de hábitat, siendo esta puntual.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	Se puede producir la pérdida de ejemplares de fauna por pérdida de hábitat, que deberá revertirse mediante la aplicación de medidas de mejora del hábitat.

A continuación, se exponen las medidas, en su caso, preventivas y correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-40: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
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/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 50 m.
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.
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 evitar la afección a la fauna por pérdida de hábitats es el desplazamiento del trazado a zonas con ausencia de vegetación natural. Las medidas indicadas son también medidas propuestas para el resto de los apartados de medio biótico, a excepción de las medidas P/RAM y P/VAL, específicas para fauna.

Además, la aplicación de medidas de jalonamiento y restauración de los principales hábitats detectados (encinares, matorrales y pastizales) tras la ejecución de la fase de construcción permitirá la recuperación de las manchas de hábitat afectadas. En cuanto al efecto barrera, la instalación de vallado cinegético y la colocación de rampas para la salida de fauna mitigará significativamente cualquier efecto de las obras sobre el desplazamiento de la fauna con menor capacidad de movimiento.

C. Importancia del Impacto y valoración final

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 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 7.4-41: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. 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/JAL, P/VIG,
P/RAM, P/VAL,
CR/POL

-14

Compatible

1.1.1.2 Espacios naturales protegidos y/o de interés

Los impactos en los espacios naturales protegidos y/o de interés están relacionados con la potencial modificación o eliminación de superficies, elementos o procesos de estos espacios como consecuencia de la fase de construcción y operación del Proyecto, así como por posible fragmentación (efecto barrera) para la dispersión de las especies vegetales y animales.

En el ámbito de estudio se encuentra los Humedales de Interés de Aragón *Alberca de Loreto* y *Balsa de Valdabrá*. La *Alberca de Loreto* se encuentra a 150 metros al norte de la canalización propuesta para el abastecimiento de agua bruta, mientras que la *Balsa de Valdabrá* está rodeada por el este por la misma canalización. Sin embargo, el Proyecto no se superpone con ninguno de estos humedales.

Las medidas planteadas en el documento, tanto de prevención como de corrección (no han sido necesarias medidas compensatorias en este caso), se han desarrollado en línea con las medidas asociadas a los impactos identificados en el resto de EslAs asociados al PIGA Expansión ZAZ. A su vez, las medidas de los distintos EslAs, en su conjunto, han sido consensuadas con la Administración (Departamento de Medio Ambiente y Turismo, Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca, Servicio de Biodiversidad), para su validación o ajuste, acorde con la información disponible por este Servicio.

C – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

A. Descripción

Las especies más vulnerables al Proyecto son principalmente las asociadas a los hábitats de los Humedales de Interés de Aragón, *Alberca de Loreto* y *Balsa de Valdabrá*.

Durante la fase de construcción, los principales impactos estarán relacionados con el ruido, vibraciones y emisiones de polvo generados por la maquinaria pesada, excavaciones y 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. El uso de caminos y accesos ya existentes para el tránsito de maquinaria y las excavaciones minimizará los efectos negativos sobre la atmósfera y los hábitats circundantes. Por lo tanto, el principal impacto esperado sobre los taxones clave los humedales será el ruido generado durante las actividades de construcción.

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 7.4-42: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
Fuente: AECOM, 2024.

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 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.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
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 asociados a los humedales.
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 7.4-43: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.

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 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/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	Se realizará una prospección inicial, previa al replanteo, de la fauna existente, para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas directamente por las obras (e.g. presencia de nidos).
P/BAS	Estudio línea base de los Humedales	Se realizará una estudio de línea base de los Humedales de Interés Aragonés (<i>Alberca de Loreto y Balsa de Valdabrá</i>). Este estudio se centrará en analizar la presencia y reproducción de las especies clave antes de la ejecución de las obras.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/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/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto constructivo de acuerdo con la medida pautaada, controlando la no afección a áreas sensibles.
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 potencial afección sobre los Humedales de Interés de Aragón *Alberca de Loreto y Balsa de Valdabrá*.

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.

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.

Tabla 7.4-44: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-28	-26 a -50	Moderado	P/PRO, P/JAL, P/BAS, P/VIG, P/SON, P/PAN, P/PLA, P/HUM, P/COB, P/CON, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/ACO, 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. Estas actividades, 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 de los espacios protegidos cercanos, como los Humedales de Interés de Aragón, *Alberca de Loreto* y *Balsa de Valdabrá*.

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.

En términos espaciales, los impactos se concentrarán en áreas muy concretas de las infraestructuras hidráulicas, lo que implica un alcance muy limitado. A nivel temporal, los efectos serán intermitentes y muy breves, relacionados con las actividades puntuales de mantenimiento.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-45: Importancia del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	El impacto tendrá efectos adversos sobre los espacios protegidos y sus ecosistemas.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se prevé un impacto mínimo que afectará a los hábitats y las especies durante las actividades de mantenimiento
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 las actividades de mantenimiento.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los efectos serán temporales y de corta duración.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Se espera que los impactos sean recuperables en un corto plazo tras la finalización de las actividades.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
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 asociados a los humedales.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Los impactos serán esporádicos, dependiendo de las actividades específicas de mantenimiento.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	Se prevé que la recuperación de los hábitats y especies afectadas ocurra en un plazo corto después de las actividades de mantenimiento.

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 7.4-46: Medidas propuestas para el impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.

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/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Equipos y vehículos empleados en las actividades de mantenimiento 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 perturbaciones esperadas por las actividades de mantenimiento son de baja magnitud y serán mitigadas mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras adecuadas. Además, los Humedales de Interés de Aragón *Alberca de Loreto y Balsa de Valdabrá* no sufrirán modificaciones estructurales o funcionales derivadas de las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto.

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 afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. 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/SON, P/DOC, P/VEL	-20	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 de las infraestructuras hidráulicas discurre por una zona con una calidad paisajística media-baja y una fragilidad baja-muy baja. Esto indica que el ámbito del Proyecto se encuentra en una zona con una aptitud paisajística baja, lo que requiere una especial atención para minimizar impactos visuales y ambientales durante la fase de construcción.

En el ámbito del Proyecto, podemos distinguir dos tipos de paisaje. Por un lado, una zona con un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola. Por otro lado, un paisaje claramente urbano, asociado a áreas urbanizadas como la Universidad de Huesca o el P. T. Walqa, que se presenta una menor fragilidad paisajística.

Debido a la duración del Proyecto, estimada en 24 meses, la calidad paisajística de la zona se verá afectada durante este período.

B. Caracterización y valoración

En base a la calidad y fragilidad actual del paisaje, se considera que durante la fase de construcción podría producirse una alteración temporal del entorno, principalmente por la actividad de las obras, el movimiento de maquinaria y la posible modificación de áreas sensibles.

La intrusión visual será significativa en la zona norte del Proyecto, colindante a la zona de la Universidad de Huesca. Aunque la calidad paisajística existente no es muy elevada debido a la existente intervención humana, se deberá considerar la implementación de medidas mitigadoras que reduzcan las molestias visuales y acústicas para los usuarios de estas instalaciones.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-48: 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	-	El impacto visual y la alteración del paisaje resultan desfavorables para el entorno natural y cultural, afectando su integridad y valor estético.
Intensidad (IN)	Baja	1	La magnitud del impacto visual es baja, dado que las intervenciones son puntuales, pero se extienden a lo largo de todo el trazado de las conducciones hidráulicas del Proyecto.
Extensión (EX)	Amplio	4	El impacto afecta una considerable área, abarcando la totalidad del Proyecto y sus alrededores, lo que implica una alteración visual extensa.
Momento (MO)	Inmediato	4	Los efectos visuales se perciben de manera inmediata durante la fase de construcción, manifestándose desde el inicio de las obras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	La alteración visual será temporal, y se espera que se disipe rápidamente una vez finalizada la construcción, minimizando su impacto a largo plazo.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Se anticipa que el paisaje se recuperará en un plazo corto tras la finalización de las obras, volviendo a su estado anterior sin grandes esfuerzos de restauración.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se prevé la existencia de efectos acumulativos significativos derivados de interacciones con otros Proyectos, sugiriendo un impacto aislado.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto visual es independiente de otros posibles efectos en la zona, lo que implica que no se acumulará con otras alteraciones ambientales.
Efecto (EF)	Indirecto	1	El impacto visual influye en la percepción del paisaje, afectando su estética sin modificar su estructura física directa, manteniendo la integridad del entorno.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	La intrusión visual se presenta de forma irregular, variando según las actividades específicas de construcción que se realicen en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	2	La vegetación y el paisaje tienen un potencial de recuperación rápida una vez que cesen las obras, contribuyendo a la restauración del entorno natural.

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 7.4-49: 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/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.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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.
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.

Una vez analizadas y ponderadas cada una de las características del impacto estudiado, 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 completamente los efectos generados por dicho impacto. Por lo tanto, tras la aplicación de estas medidas, se procede a reevaluar el impacto residual o remanente.

A partir de los resultados expuestos anteriormente y considerando las hipótesis de cálculo seleccionadas, así como la implementación de las medidas preventivas propuestas, se puede concluir que el impacto residual asociado al paisaje no tendrá un efecto significativo en la calidad paisajística. Este impacto se considera, por tanto, compatible con el entorno, garantizando que las actividades llevadas a cabo no comprometan la integridad del paisaje.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la siguiente tabla la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-50: 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
-23	-13 a -25	Compatible	P/JAL, P/PAI, P/ACO, CR/DES, CR/REV	-19	Compatible

O – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística

A. Descripción

El impacto es el que se deriva de la existencia de las infraestructuras hidráulicas, es decir, canalizaciones subterráneas y estaciones de bombeo. Según el análisis realizado en el inventario ambiental en relación con la calidad del paisaje y la fragilidad paisajística, la totalidad del trazado de las infraestructuras hidráulicas discurre por una zona con una calidad paisajística media-baja y una fragilidad baja-muy baja.

No obstante, dado que el Proyecto se basa principalmente en conducciones subterráneas y que la mayoría de las intervenciones se llevarán a cabo en áreas ya antropizadas, como zonas industriales y vías existentes, no se prevé una afección directa significativa sobre la calidad del paisaje. Las acciones en estas zonas previamente modificadas contribuirán a reducir el impacto visual y ambiental, garantizando una intervención mínima en el entorno natural circundante.

B. Caracterización y valoración

Teniendo en cuenta la calidad y fragilidad del paisaje actual, se considera que, durante la fase de operación, las infraestructuras hidráulicas no tendrán una afección directa significativa a la calidad paisajística. La mayoría de las infraestructuras están diseñadas para ser discretas, con un enfoque en minimizar su impacto visual y garantizar que se mantenga la estética del entorno. Además, las actividades de mantenimiento programadas se llevarán a

cabo de manera controlada, planificada y puntual, lo que asegura que no se generen alteraciones adicionales en el paisaje.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se aprecian como **no significativas**. La naturaleza subterránea de la mayoría de las infraestructuras y su ubicación en áreas ya transformadas garantizan que, durante la fase de operación y mantenimiento, se minimicen las afecciones visuales y se mantenga la integridad del paisaje circundante. Este enfoque permite que el Proyecto funcione de manera eficiente sin comprometer la calidad paisajística de la zona.

1.1.1.3 Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico

C – 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 del inventario, no se han identificado elementos y conjuntos de interés arquitectónico o yacimientos arqueológicos incluidos en los PGOU de los términos municipales del ámbito del Proyecto. No obstante, se ha identificado en las inmediaciones del Proyecto el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés “*Antigua Universidad Laboral de Huesca*”, así como varios elementos arqueológicos mencionados en la Carta Arqueológica que son atravesados por el trazado del Proyecto: “*El Carrascal de Pebrero*”, “*Monte de Rivas*”, “*Valdabra II*”, “*Pantano de Valdabra I*” y “*Colchoner*”.

Según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la delimitación del Bien Catalogado del Patrimonio Cultural será definida en la propia declaración. De esta manera, según la ORDEN de 21 de febrero de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se declara la antigua Universidad Laboral de Huesca como Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés, el bien cuenta con un entorno de protección.

Finalmente, independientemente de los elementos inventariados y catalogados, pueden existir nuevos yacimientos, actualmente desconocidos, que pueden verse afectados durante la fase de construcción de la instalación. Por esta razón se considera de forma general un impacto potencial que, genéricamente, se producirá como consecuencia de posibles descubrimientos (operaciones de desbroce y movimientos de tierras) y del riesgo de destruirlos o afectarlos en mayor o menor medida. Los hallazgos se encuentran protegidos bajo el artículo 69 de la Ley 3/1999 del Patrimonio Cultural Aragonés. Es por ello, y bajo estos fundamentos, que se considera que a lo largo del trazado se ocasiona un impacto negativo, que puntualmente puede verse incrementado por la afección a elementos culturales cuya localización y valor patrimonial es conocido. Si bien hay que indicar que la información bibliográfica no muestra ningún indicio de que pueda realizarse algún hallazgo paleontológico (restos fósiles).

B. Caracterización y valoración

Teniendo en cuenta lo descrito previamente, se considera que existirá afección directa y temporal sobre el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés “*Antigua Universidad Laboral de Huesca*”, durante el tiempo de ejecución del tramo de zanja y de la perforación dirigida bajo las vías del ferrocarril que es adyacente a su perímetro de protección, así como a los elementos arqueológicos “*El Carrascal de Pebrero*”, “*Monte de Rivas*”, “*Valdabra II*”, “*Pantano de Valdabra I*” y “*Colchoner*”, durante el tiempo de ejecución del tramo de zanja que coincide con los mismos.

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 elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección temporal sobre el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y los elementos arqueológicos es un efecto perjudicial.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera que es intensidad media en base a la afección que la ejecución de la zanja tenga sobre el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y los elementos arqueológicos.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La afección sobre el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés se realiza a lo largo de 1,6 km del trazado, y puntualmente a los elementos arqueológicos
Momento (MO)	Corto plazo	3	Se considera que la afección únicamente tendrá efecto durante el tiempo concreto de la excavación de la zanja.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto tendrá efecto durante el tiempo de ejecución del tajo de zanja.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto se revertirá en el momento de finalización de la ejecución del tramo de zanja coincidente con el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y los elementos arqueológicos.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y los elementos arqueológicos.
Efecto (EF)	Directo	4	Se genera un efecto directo sobre el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y los elementos arqueológicos.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El impacto tendrá efecto de manera regular durante la ejecución del tajo de zanja coincidente con el perímetro de protección del Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y los elementos arqueológicos.
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La afección al Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y los elementos arqueológicos se considera un efecto recuperable en menos de 1 año tras finalización de la ejecución del tramo de zanja.

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.

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 7.4-52: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	La persona encargada de realizar estos trabajos será un arqueólogo que permanecerá en la obra, al menos, durante toda la fase de movimiento de tierras. Si durante la fase de ejecución de las obras se produjera algún hallazgo de interés cultural, se tomarán las medidas preventivas adecuadas, así como informar inmediatamente al Organismo competente en la materia.

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 a elementos del

patrimonio inventariado 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 la misma manera, si hubiera modificaciones del Proyecto se respetarán las condiciones de protección establecidas para la afección al Bien Catalogado del Patrimonio Cultural y a los elementos arqueológicos identificados.

Tabla 7.4-53: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados.

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/ARQ	-18	Compatible

O – Impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados

A. Descripción

Durante la fase de operación del Proyecto de infraestructuras hidráulicas subterráneas, los elementos del patrimonio cultural inventariados en el ámbito del Proyecto pueden verse afectados, especialmente aquellos situados en áreas cercanas a las conducciones subterráneas y otras infraestructuras hidráulicas. Estos elementos incluyen un Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés y sitios arqueológicos que podrían verse impactados por intervenciones de mantenimiento, reparación o accesos a las infraestructuras hidráulicas.

Aunque las infraestructuras están enterradas y no generan una alteración visual significativa ni modifican directamente la estructura de los elementos patrimoniales, las labores de mantenimiento o posibles intervenciones técnicas en el futuro podrían generar impactos sobre estos elementos si no se toman las medidas adecuadas de protección y salvaguarda.

B. Caracterización y valoración

Durante la fase de operación, el impacto sobre los elementos del patrimonio cultural inventariado será puntual y, en su mayoría, asociado a actividades de mantenimiento o a intervenciones necesarias en las infraestructuras subterráneas. Aunque las intervenciones serán esporádicas y limitadas a áreas específicas, la proximidad de las obras a los elementos del patrimonio aumenta la posibilidad de afectar su integridad o valor cultural.

Las intervenciones directas sobre el patrimonio, si bien no frecuentes, podrían tener una alta intensidad en caso de afectar físicamente a estos elementos. Sin embargo, se prevé que cualquier afección sea de corta duración y reversible en un plazo breve, siempre que se implementen las medidas correctoras adecuadas, como la supervisión arqueológica o patrimonial durante las labores de mantenimiento.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-54: Importancia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Las actividades de operación pueden interferir con elementos patrimoniales cercanos a las infraestructuras.
Intensidad (IN)	Alta	4	El impacto puede ser significativo si afecta físicamente al patrimonio, especialmente en elementos arqueológicos o históricos de alta relevancia.
Extensión (EX)	Puntual	1	El impacto está localizado en áreas concretas cercanas a los puntos de mantenimiento de las infraestructuras.
Momento (MO)	Inmediato	4	Las afecciones, de darse, serían inmediatas durante las intervenciones necesarias en la fase de operación.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los impactos no serán permanentes, limitándose al periodo de las intervenciones puntuales.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Se anticipa que los elementos patrimoniales afectados se podrán recuperar en un corto plazo, una vez se hayan implementado medidas correctoras.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto es aislado y no se acumula con otros impactos o actividades.
Efecto (EF)	Directo	4	Las afecciones son directas, ya que las actividades de operación pueden interferir en la preservación de los elementos patrimoniales.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Las intervenciones son esporádicas y no frecuentes.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperación de los elementos patrimoniales es inmediata, siempre que se implementen las medidas correctoras necesarias.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada uno de los atributos del impacto, se obtiene una valoración potencial que indica que el impacto podría ser alto en los momentos de intervención, aunque la afectación sería puntual y reversible. Las medidas preventivas y correctoras propuestas en este EslA permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o completamente reducido, asegurando que los elementos patrimoniales no se vean comprometidos de forma permanente.

Entre las medidas correctoras que se destacan, se incluyen la supervisión arqueológica durante cualquier intervención en áreas cercanas al patrimonio, así como la implementación de barreras de protección para evitar daños directos en los elementos. Asimismo, se garantizará la realización de estudios patrimoniales previos a las labores de mantenimiento en áreas sensibles.

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 7.4-55: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ARQ	Control y seguimiento de los trabajos en materia de patrimonio cultural	Se asignará una persona encargada de supervisar los trabajos durante la fase de operación si fuera necesario el movimiento de tierras en aquellas zonas identificadas como arqueológicamente sensibles. Si durante la ejecución de las obras se produjera algún hallazgo de interés cultural, se tomarán las medidas preventivas adecuadas, así como informar inmediatamente al Organismo competente en la materia. Se adoptarán todas las indicaciones que dictamine la Dirección General de Patrimonio de Aragón.

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 a elementos del patrimonio inventariado 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 sería similar.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-56: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-19	-13 a -25	Compatible	P/ARQ	-16	Compatible

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, se ha identificado una vía pecuaria en el ámbito de estudio: el *Cordel de Zaragoza*, que cruza el área del Proyecto de noreste a suroeste. Además, se han identificado dos senderos FEDME en el área del Proyecto: el sendero FEDME GR-234, que discurre por el mismo camino que la vía pecuaria que atraviesa el área del Proyecto, y el sendero FEDME PR-HU-14, que sigue el mismo trayecto que parte de la red de agua bruta desde el *Canal del Cinca*.

B. Caracterización y valoración

Una vez identificadas las vías pecuarias y senderos en el ámbito de estudio, se concluye que el área del Proyecto confluirá de manera permanente con sendero FEDME PR-HU-14, afectando su funcionalidad como zonas de paso de manera temporal durante la fase de construcción, ya que las conducciones serán subterráneas. Además, la vía pecuaria será utilizada durante la construcción como acceso.

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-57: Incidencia del impacto por afección a vías pecuarias, vías verdes y rutas. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección temporal sobre la vía pecuaria y sendero es un efecto perjudicial ya que interfiere en su funcionalidad durante el periodo de construcción.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera de media intensidad debido a que la ocupación temporal afectará directamente la circulación por la vía pecuaria y sendero.
Extensión (EX)	Puntual	1	La afección será puntual, ya que impactará áreas concretas del trazado del Proyecto que coinciden con la vía pecuaria y sendero identificado.
Momento (MO)	Inmediato	4	Se considera de efecto inmediato, ya que la afección ocurrirá durante las actividades de excavación y movimiento de tierras en las áreas de trabajo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto será fugaz y tendrá efecto únicamente durante el tiempo de ejecución de la zanja coincidente con la vía pecuaria y sendero.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto se revertirá rápidamente al finalizar las obras, ya que las infraestructuras serán subterráneas, devolviendo la funcionalidad completa a la vía pecuaria y sendero.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera un impacto simple y no acumulativo, ya que las intervenciones no afectarán a otras infraestructuras ni factores ambientales de forma combinada.
Efecto (EF)	Directo	4	El impacto será directo, dado que las obras interferirán físicamente en la vía pecuaria y sendero durante la fase de construcción.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Periodicidad (PR)	Irregular	1	La afección será irregular y dependiente de la programación de las obras, afectando temporalmente durante la ejecución de cada tramo.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperación será inmediata tras la finalización de las obras, restituyendo el uso y paso normal por la vía pecuaria y sendero.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizadas y ponderadas todas las características del impacto, se obtiene una valoración potencial del mismo. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este EsIA garantizarán que el efecto generado sea minimizado o, en su caso, completamente mitigado, asegurando que al finalizar las obras se restablezcan las condiciones originales del entorno y se preserven las vías pecuarias. Por lo tanto, tras la aplicación de estas medidas, se procede a reevaluar el impacto residual o remanente.

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 7.4-58: Medidas propuestas para el impacto por afección a vías pecuarias y senderos 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 los elementos del patrimonio inventariado se valora como compatible.

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.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-59: Valoración del impacto por afección a vías pecuarias y senderos 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/JAL	-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 en la vía pecuaria y el sendero.

B. Caracterización y valoración

Dada la naturaleza puntual de las labores de mantenimiento, se considera que el impacto sobre las vías pecuarias y los senderos 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.

1.1.1.4 Población

C/O – 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 la infraestructura hidráulica, 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. La exposición a los efectos derivado de las labores de construcción del Proyecto, por lo tanto, se encuentran alejadas de núcleos poblacionales susceptibles de apreciar los efectos del incremento en emisiones de polvo, alteraciones de los valores de ruido y otras molestias relacionadas.

Por otro lado, las molestias y otras alteraciones de la salud y el confort ambiental están sujetas a la duración de las obras, estimada en un total de 24 meses, pero acontecerá 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 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 siguiente tabla.

Tabla 7.4-60: Importancia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

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 24 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)	Sin 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.

C. 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 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 7.4-61: Medidas propuestas para el impacto por alteración de la salud y confort ambiental en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

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.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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.

Según lo descrito anteriormente, a continuación, se presenta la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-62: Valoración del impacto por alteración de la salud y confort ambiental 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
-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	-15	Compatible

1.1.1.5 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 construcción. Esta amplia oferta del sector de servicios y construcción en los términos municipales afectados por la ejecución del Proyecto o en las proximidades generará una mejora económica en el empleo local.

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 cotos de pesca de la zona se considera temporal durante la ejecución de las zanjas 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 en varios cotos de caza recogidos en el inventario, 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 (24 meses) y el número aproximado de trabajadores necesarios durante esta fase (50 empleados).

La importancia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla.

Tabla 7.4-63: Importancia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. Fuente: AECOM, 2024.

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 7.4-65* 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
---------------------------	-------	-----------------------------	--------------------	---	------------------

1.1.1.6 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 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 afectados.

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.)²¹⁴ 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 de alta, media y baja tensión.

Como en el Proyecto se plantean infraestructuras hidráulicas subterráneas, las infraestructuras con servicios existentes aéreos no se verán afectados.

De manera que se consideran únicamente las interacciones siguientes:

- **La línea de ferrocarril bifurcación Canfranc – Canfranc (02-204).** El cruce se prevé realizar mediante perforación dirigida y no se espera que se vea afectado el tráfico de manera significativa de esta vía, ya que supone una menor interrupción de la superficie.
- **La Autovía A-23.** El cruce con la carretera se prevé llevar a cabo la instalación de la línea mediante perforación horizontal dirigida, y no se espera que se vea afectado el tráfico de manera significativa de esta carretera.

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 siguiente tabla.

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. Fuente: AECOM, 2024.

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.

²¹⁴ 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).

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
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 afecto 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	No se presenta sinergismo con otros factores.
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. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se llevará a cabo una adecuada planificación y programación de las actividades, asegurando que no interfieran 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 y vías 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 7.4-68* 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. 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/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.)²¹⁵ 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, con un 81,41% de ocupación superficial respecto al ámbito total;
- Áreas naturales terrestres, con un 5,86% de ocupación del ámbito de estudio;
- Vías con un 4,10% de ocupación.

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 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 24.810,15 m², 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.

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. Fuente: AECOM, 2024.

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

²¹⁵ 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).

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
			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. Además, gran parte del Proyecto discurre por terrenos catalogados ya como infraestructuras, y que finalizado el Proyecto seguirán siéndolo.
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	No se presenta sinergismo con otros factores.
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, lo que permite una intervención controlada para mitigar los impactos.

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. Fuente: AECOM, 2024.

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

C – Impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales

A. Descripción

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 de las zanjas, así como al consumo que se produce en las zonas de instalaciones auxiliares y habitabilidad.

Estos consumos serían los siguientes:

- 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 metales: empleado para las tuberías de fundición y elementos metálicos.
- Consumo de madera: se requerirá principalmente para los encofrados y embalajes (pallets).
- Consumo de agua: humectación del terreno, en la elaboración de hormigón y en las pruebas hidráulicas, y abastecimiento en campamentos de obra.
- Consumo de hormigón: empleado durante la fase de obras para la construcción de colectores y cimentaciones.
- 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.
- Durante la fase de operación, también se podrán utilizar recursos en las labores de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, pero se han considerado no significativos puesto que no son de carácter permanente o 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 siguiente tabla.

Tabla 7.4-71: Importancia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Se produce un efecto perjudicial al haber menor disponibilidad de recursos naturales.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que la intensidad es baja, teniendo en cuenta las estimaciones de los recursos.
Extensión (EX)	Total	8	El uso de recursos naturales se extiende más allá de la zona de obras.
Momento (MO)	Largo plazo	4	Las cantidades estimadas a consumir no suponen un cambio significativo a corto plazo. Puede considerarse que este efecto será mayor con el paso del tiempo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera únicamente durante la fase de construcción, fase en la que se requerirá el uso de estos recursos
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguiría en el corto plazo, ya que las cantidades estimadas de consumo son mínimas y fácilmente asimilables por el entorno.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe sinergismo con otros factores, como por ejemplo con la generación de residuos.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Es un impacto acumulativo ya que presenta un incremento progresivo de los efectos a medida que se aumenta el consumo.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado al consumo de recursos naturales o reducción de su disponibilidad.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El consumo de recursos será irregular durante la fase de construcción.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	El uso de combustibles fósiles se considera un efecto irrecuperable, mientras que el uso de agua sería recuperable en el medio-corto plazo.

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.

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. 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.
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

Los residuos que se pueden generar durante la ejecución del Proyecto, durante el acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos, el desbroce de vegetación, el movimiento de tierras, instalación de la infraestructura hidráulica necesaria (tuberías, estaciones de bombeo, etc.) 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.

B. Caracterización y valoración

Para valorar el impacto se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las obras, que se incluyen en el *Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”*.

En este tipo de obras se puede concluir que la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (constituidos básicamente por hormigón, materiales y tierras de excavación), que son susceptibles de ser destinados a los operadores de valorización establecida en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, cumplimiento así la jerarquía de residuos recogidos en la mencionada Ley 22/2011, 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 y 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 siguiente tabla.

Tabla 7.4-74: Importancia del impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Se produce un efecto perjudicial al haber una generación de residuos.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se considera que la intensidad es baja, teniendo en cuenta las estimaciones de los residuos.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La generación de residuos se produce en el ámbito de las obras de construcción.
Momento (MO)	Largo plazo	1	Las cantidades estimadas a generar no suponen un cambio significativo a corto plazo. Puede considerarse que este efecto será mayor con el paso del tiempo.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera momentáneo durante toda la fase de construcción, fase en la que se generarán la mayoría de los residuos.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguiría en el corto plazo, ya que las cantidades generadas de residuos son mínimas y fácilmente asimilables por el entorno.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Existe sinergismo con otros factores, como, por ejemplo, el consumo de recursos naturales.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Es un impacto acumulativo ya que presenta un incremento progresivo de los efectos a medida que se aumenta la generación de materiales residuales.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado la generación de residuos.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de residuos será irregular durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a corto plazo	3	Los residuos generados son, mayoritariamente, susceptibles de operaciones de valorización.

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.

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.
Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Pautas en cuanto a 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.
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Los puntos de almacenamiento de residuos deberán contar con las medidas adecuadas para la contención de la contaminación y estas deberán estar en correcto estado de mantenimiento (p. ej. Dispositivos contención derrames).

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. Fuente: AECOM, 2024.

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 y equipos de bombeo, principalmente se generará una pequeña cantidad de residuos de aceites, incluidos trapos.

B. Caracterización y valoración

Por tanto, se considera que, debido a la escasa generación de residuos durante las tareas necesarias de mantenimiento, en la fase de operación no existirá afección debida a la generación de residuos.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, la importancia del impacto y su valoración final se aprecia como **no significativo**.

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 7.3 Identificación de impactos*) 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.

Los conceptos de efecto sinérgico y efecto acumulativo en base a los cuales se desarrolla el presente análisis vienen definidos por la normativa referida. Estos son:

- *Efecto acumulativo: 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.*
- *Efecto sinérgico: 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.*

Se considera, por tanto, que el **impacto acumulativo** es aquel que ocurre a causa de los cambios progresivos en el Proyecto provocados por acciones pasadas, presentes o razonablemente previsibles. Se trata como un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo.

En cuanto al **impacto sinérgico**, para que tenga lugar, se considera que 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.

En base a lo expuesto, en la evaluación de la interacción de los impactos del presente Proyecto con otros Proyectos existentes y/o aprobados, 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 infraestructura eléctrica proyectada. Se ha realizado una identificación de los Proyectos existentes y/o aprobados, incluido infraestructuras lineales y de comunicación presentes en las inmediaciones del Proyecto, señalados en la Sección siguiente.
- 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*.
- Analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos y acumulativos derivados de la implantación de Proyectos en el mismo ámbito geográfico y franja temporal mediante una valoración de dichos efectos.

7.4.6.1 Identificación de Proyectos e Infraestructuras existentes

Para la identificación de Proyectos existentes y/o aprobados, así como para su posterior evaluación del efecto sinérgico y/o acumulativo con el presente Proyecto, se consideran las interacciones directas con las infraestructuras proyectadas en un área de influencia (buffer) de 2 km entorno a los trabajos de construcción previstos del presente Proyecto. La definición del área acotada ha sido estimada en base al área de influencia de los potenciales impactos y componentes ambientales de relevancia susceptibles de verse afectados por el Proyecto y en fase construcción. Todo ello, en base a la identificación, caracterización y valoración de impactos expuesta previamente en el presente capítulo.

A continuación, se recopilan las fuentes oficiales consultadas para la identificación de Proyectos existentes y/o aprobados del ámbito de estudio establecido para el Proyecto:

- Visor de Resoluciones Públicas del INAGA (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón), 2024)²¹⁶.
- Cartografía de localización de Expedientes en Participación Pública (Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón), 2024)²¹⁷.
- Cartografía de energía renovable (Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón), 2024).

²¹⁶ 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.

²¹⁷ Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). ICEARAGON - Descargas. Obtenido de <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>.

- Proyectos Supramunicipales y Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (Gobierno de Aragón, s.f.)²¹⁸.
- Visor cartográfico de Energías Renovables en tramitación en la Delegación de Gobierno en Aragón (Delegación del Gobierno en Aragón, s.f.)²¹⁹.
- 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.)²²⁰.

La revisión de las citadas fuentes se ha hecho con fecha 7 de octubre de 2024. Cabe destacar, que la información aquí recogida y empleada para el análisis, está en continua actualización y revisión. La documentación e información con validez vigente obra en poder la administración competente.

En base a las fuentes consultadas, se muestran en la siguiente tabla los Proyectos identificados en el ámbito de estudio en torno a las infraestructuras proyectadas:

Tabla 7.4-77: Proyectos identificados dentro del buffer de 2 km respecto al Proyecto. En gris aquellos que solapan con el Proyecto.

Denominación (promotor)	Titular	Término municipal
FV HUESCA SUR	EVERYTHING IS GREAT SL	Huesca
HUESCA SUR	FROM BELOW UP S.L.	Huesca
I+D+i Walqa	Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Huesca Aragón	
PFV CASTILLO DE ORÚS	CASTILLO DE ORÚS, S.L.	
ANEXO 3º MODERNIZACION FINCA Y APROVECHAMIENTO AGUA DE ESCORRENTIAS DE LA ALBERCA DE LORETO	SERGIO SOL S.L.	Huesca
REFORMA LAAT 45KV SET-ALMUDEVAR-SET HUESCA NORTE ENTRE APOYOS 129 Y 186 EN HUESCA	ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA S.L.U.	Huesca
MODIFICACION PUNTUAL EXPLOTACION PORCINA DE PRODUCCION EXISTENTE EN POL. 12, PARCELA 5 DEL TMAGROPECUARIA DEL PIRINEO, S.A.	Huesca	
PARQUE EOLICO SAN ISIDRO DE 48 MW AT-141/2017 TT.MM. ALMUDEVAR Y HUESCA	ARAGONESA DE INFRAESTRUCTURAS ENERGETICAS RENOVABLES, S.L.	Huesca
MODIFICACION PUNTUAL DE LA AAI GRANJA EL OLIVAR EN EL TM DE HUESCA PARCELA 5 POL 12	AGROPECUARIA DEL PIRINEO, S.A.	Huesca
02E, MODIFICACION AAI EXPLOTACION PORCINA DE CERDAS PRODUCTORAS EN POL 12 PARC 15 TM HUESCA	AGROPECUARIA DEL PIRINEO, S.A.	Huesca
PROMOTOR AGROPECUARIA DEL PIRINEO, S.A.		
MODIFICACION PUNTUAL DE AAI EXPLOTACION PORCINA DE PRODUCCION DE LECHONES EN POL. 7, PARCELAS 239 Y 240 DEL TM DE HUESCA	EXPLOTACIONES GANADERAS ESTICHE, S.L.	Huesca
PROYECTO PARA ABASTECIMIENTO DE RIEGO PARA 41,87 HA. POLIGONO 501, PARCELA 21. T.M. CUARTE	ERNESTO HERNANDEZ MALO	Huesca
AAI + EIA DEL PROYECTO DE AMPLIACION DE EXPLOTACIÓN PARA GANADO PORCINO DE CEBO HASTA INICIATIVAS GANADERAS DE LA 7200 PLAZAS (864 UGM), EN POL. 503, PARC. 2 DEL TM DE RIBAGORZA, S.L.U.		Huesca
TABERNAS DE ISUELA, (HUESCA)		
MODIFICACION AISLADA Nº 31 PGOU HUESCA	AYUNTAMIENTO DE HUESCA	Huesca
02 E- MODIFICACION PUNTUAL DE LA AUTORIZACIÓN INTEGRADA, EXPLOTACIÓN PORCINA POL. 12, PARC. 15, TM. (HUESCA). ES221250000004	AGROPECUARIA DEL PIRINEO SA	Huesca
02 H - BAJA DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA, EXPLOTACIÓN PORCINA, POL.1, PARC. 165- 166 Y 167 DEL TM. VILLASTAR (TERUEL).	DANIEL MENGOD ALCALÁ	Huesca
SOLICITUD MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LA AAI EXPLOTACIÓN GANADO PORCINO -GRANJA EL CARRASCAL-. REGA ES221250000004 POL 12, PAR 15 TM. HUESCA.	AGROPECUARIA DEL PIRINEO, S.A.	Huesca
SOLICITUD MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA EXPLOTACION GANADERA POL 12, PAR 5. EN TM HUESCA.	AGROPECUARIA DEL PIRINEO, S.A.	Huesca

²¹⁸ 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>.

²¹⁹ Delegación del Gobierno en Aragón. (s.f.). VICAER - Vlsor Cartográfico de Energías Renovables v 1.0.4. Obtenido de <https://www.mpt.gob.es/visorCargografico/html/index.html> (último acceso 7 de octubre de 2024).

²²⁰ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental> (último acceso 7 de octubre de 2024).

Denominación (promotor)	Titular	Término municipal
SOLICITUD.-02E.-MODIFICACION PUNTUAL DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA EN TM DE CAPELLA (TABERNAS DE ISUELA) POL 503 PARCELA 2	AGROPECUARIA DEL ISÁBENA SLU Huesca	
SOLICITUD.-02D.-MODIFICACION NO SUSTANCIAL DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA POL 503 PAR 2 TM TABERNAS DE ISUELA (HUESCA)	AGROPECUARIA DEL ISABENA, S.L. Huesca	
SOLICITUD.-02E.-MODIFICACION PUNTUAL DE LA AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA POL 12 PAR 5 TM AGROPECUARIA DEL PIRINEO SA HUESCA		Huesca
02A- AAI + EIA DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE DATOS UBICADO EN EL TM DE HUESCA	AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L. (CENTRO HUESCA)	Huesca
02E MODIFICACION PUNTUAL POL 7 PAR 239 Y 240 TM HUESCA (HUESCA9	EXPLOTACIONES GANADERAS ESTICHE, S.L.	Huesca
PARQUE FOTOVOLTAICO LA HOYA Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACION, T.M. HUESCA	BARUES RENOVABLES, S.L.	Huesca
ANEXO 3º MODERNIZACION FINCA Y APROVECHAMIENTO AGUA DE ESCORRENTIAS DE LA ALBERCA DE LORETO	SERGIO SOL S.L.	Huesca

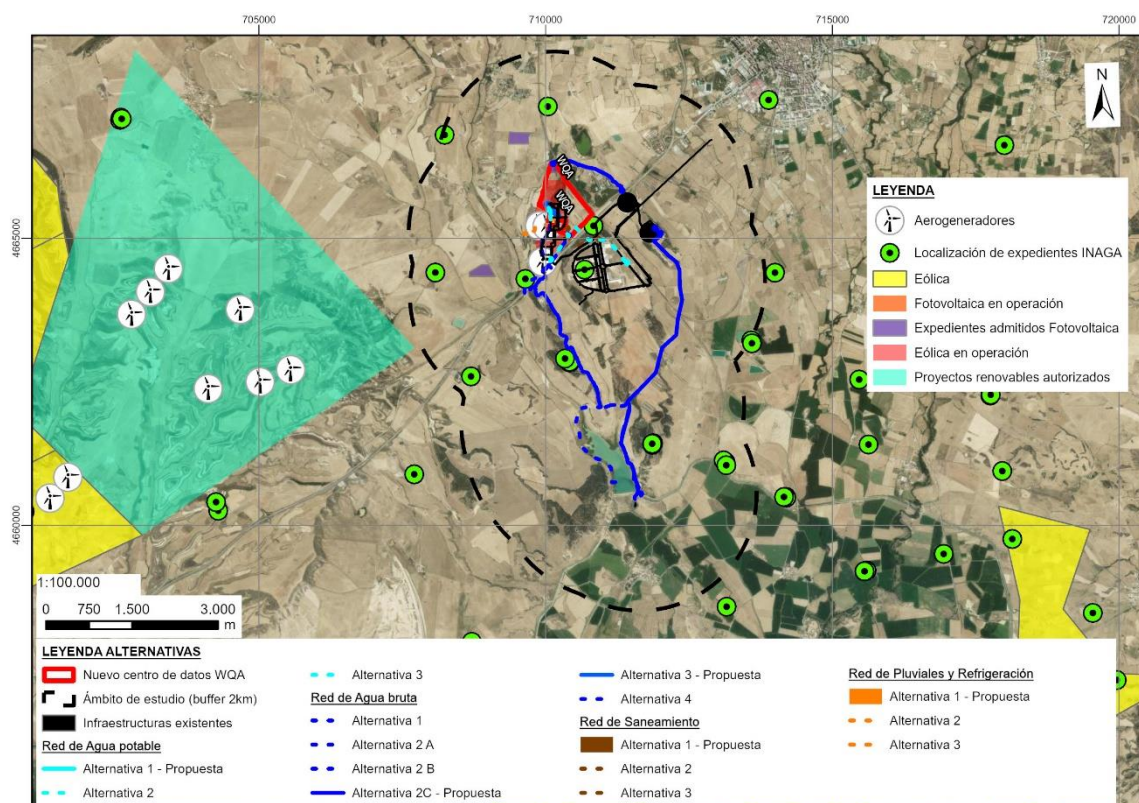
Los Proyectos identificados dentro del ámbito de estudio abarcan principalmente sectores como las energías renovables, telecomunicaciones y explotaciones agrarias y ganaderas.

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.

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 7.4-8 Expedientes de Proyectos identificados en el ámbito de estudio. Fuente: INAGA.



7.4.6.2 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 (que son todos los mostrados en la Tabla 7.4-77). 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 y la posibilidad de vertidos de contaminantes. En un radio de 2 km, se encuentran dos Humedales Singulares de Aragón: *Alberca de Loreto* y *Balsa de Valdrava*.

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. 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, siempre y cuando las fases de construcción de las actividades proyectadas sean simultáneas y coincidentes en el espacio, pueden resultar tanto acumulativas como sinérgicas dependiendo de la interacción de las labores derivadas de la obra.

Dado que no se ha identificado ninguna área crítica de especies protegidas en el entorno del Proyecto, únicamente se consideran los potenciales impactos susceptibles de provocar sinergias y/o acumulación los dieciséis proyectos pendientes de construcción.

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/PLA, P/REN, P/DOC, P/EFI, P/CDC	-19	Compatible
			Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	P/PAN, P/PLA, P/EST, P/SON, P/VEL	-25	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/PLA, P/EST, P/MON, P/VEL	-25	Compatible
			Generación de vibraciones en el entorno	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/OPE	-19	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/JAL, P/OCU, P/MOV, P/PAI, CR/DES,	-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/JAL, P/RES, P/MOV, P/ACO, P/CON, CR/DES, CR/REV	-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/RES, P/MOV, P/DRE	-24	Compatible
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/INC, P/ACO, P/VIA, CR/POL, CR/REV, CR/LAV	-19	Compatible
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	-	2	1	4	2	3	2	1	4	1	1	P/PRO, P/JAL, P/VIG, CR/DES, CR/LAV, CR/REV	-26	Moderado*
		Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PRO, P/BAS, P/JAL, P/CRI, P/VIG, P/PLA, P/EST, P/VEL, P/RAM, P/VAL	-19	Compatible
			Afección por mortalidad directa e indirecta	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PRO, P/BAS, P/JAL, P/VIG, P/PLA, P/VEL, P/CON, P/DOC P/RAM, P/VAL	-19	Compatible
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	P/PRO, P/JAL, P/VIG, P/RAM, P/VAL, CR/POL	-14	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PRO, P/JAL, P/BAS, P/VIG, P/SON, P/PAN, P/PLA, P/HUM, P/COB, P/CON, P/EST, P/DOC, P/VEL, P/ACO, 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	1	1	2	P/JAL, P/PAI, P/ACO, CR/DES, CR/REV	-19	Compatible
		Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados	-	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	P/ARQ	-18	Compatible
			Afección a vías pecuarias y senderos	-	1	1	3	1	2	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	1	3	1	1	1	1	1	1	1	P/HUM, P/COB, P/PAN, P/PLA, P/MON, P/VEL, P/DOC, P/VIA, P/SON, P/LOC, P/REN,	-15	Compatible
		Actividades económicas y productividad sectorial	Incidencia sobre las actividades económicas	+	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	-	31	Positivo
		Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	P/PLA, P/VIA	-21	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	Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	P/SON, P/DOC, P/VEL	-22	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	-	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	P/SON, P/DOC, P/VEL	-23	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	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 elementos del patrimonio inventariados	-	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	P/ARQ	-20	Compatible
		Vías pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos	No significativo													
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	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	-	38	Positivo
	RECURSOS NATURALES	Recursos naturales con carácter natural	Afección asociada a la generación de residuos	No significativo													

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.

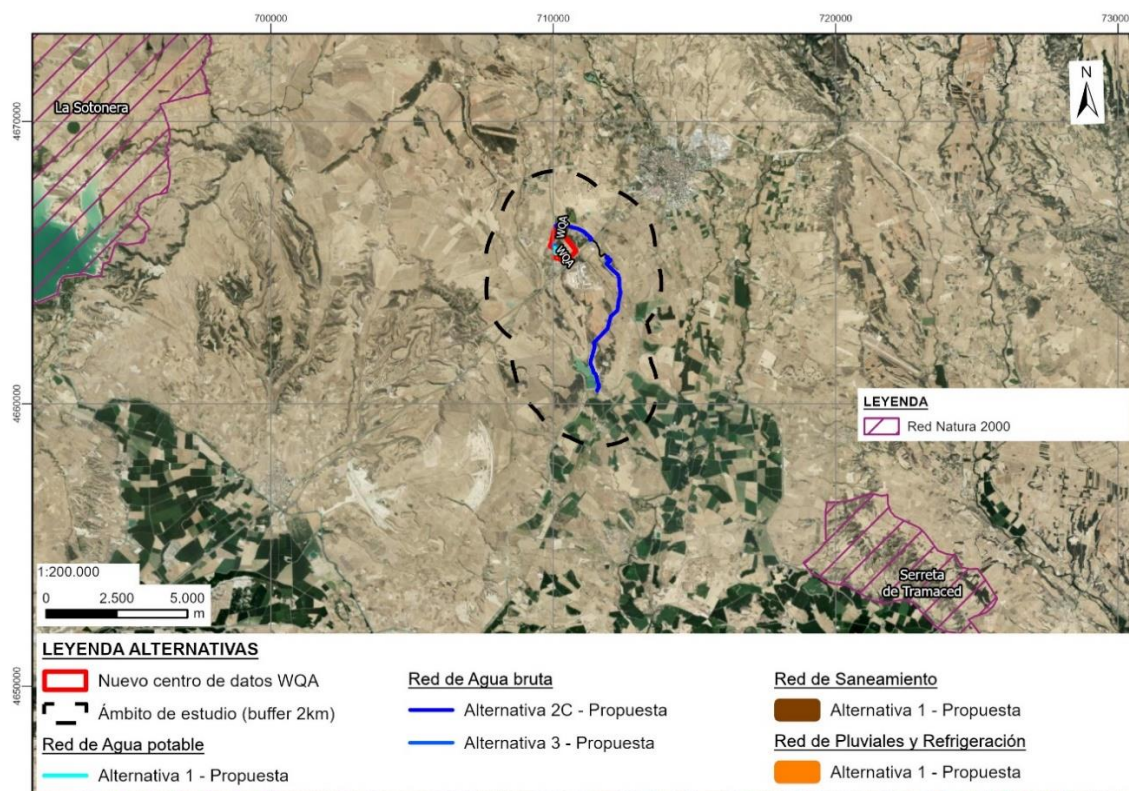
Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España, y que se modifica mediante la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

Este capítulo tiene como objetivo identificar los espacios de la RN2000 presentes en el área de influencia del proyecto, evaluar los posibles efectos del mismo sobre dichos espacios, y justificar la ausencia de afecciones significativas.

8.1 Identificación de los espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto

En el área de influencia del Proyecto **no se han identificado espacios protegidos de la RN2000**. El espacio RN2000 más cercano al ámbito del proyecto es la ZEPA “Serreta de Tramaced”, localizado a 7 km aproximadamente al sureste del ámbito de estudio. Este espacio alberga diversas especies de aves, como el alimoche, águila real, halcón peregrino, búho real y collalba negra; algunas de las cuales son sensibles a cambios en su hábitat.

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 del centro de datos WQA, se encuentra fuera del límite de los espacios RN2000, por lo que no se prevén afecciones directas sobre los hábitats ni sobre las especies que habitan en estas áreas protegidas.

Aunque el Proyecto no se sitúa dentro del área de intervención directa de ningún espacio protegido, se han considerado los posibles **efectos indirectos** que podrían surgir, conforme a lo descrito en el *Capítulo 7 Identificación, caracterización y valoración de los impactos*. Los principales aspectos evaluados incluyen:

- **Contaminación atmosférica:** La distancia de 7 km entre el espacio RN2000 y el Proyecto hace que no se prevea un impacto significativo en la calidad del aire de la ZEPA “Serreta de Tramaced”. Las emisiones generadas durante las actividades constructivas se mantendrán dentro de los límites establecidos por la normativa ambiental, minimizando cualquier riesgo para la flora y fauna local.
- **Ruido:** Las actividades constructivas del Proyecto se llevarán a cabo a una distancia suficiente de la ZEPA, lo que limita el alcance del ruido generado.
- **Afección a la coherencia ecológica:** Debido a la que la mayor parte del Proyecto tendrá carácter subterráneo, no se prevé que este genere barreras físicas que puedan afectar a la conectividad entre ecosistemas.

A la luz de la evaluación realizada, se concluye que el Proyecto es compatible con la preservación de los valores naturales de la RN2000. **No se anticipan afecciones significativas** sobre el espacio RN2000, lo que cumple con la normativa comunitaria y nacional vigente en materia de conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, el desarrollo del Proyecto puede llevarse a cabo sin riesgo para los espacios protegidos de la RN2000 cercanos.

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.

Asimismo, el Anexo VI de la Ley 21/2013 en su redacción consolidada, el cual incluye conceptos técnicos y especificaciones para el EsIA, indica que entre las acciones a estudiar figurarán las siguientes:

(...) 6.º El impacto del proyecto en el clima (por ejemplo, la naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero, y la vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático).

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, incluyendo la vulnerabilidad con respecto al cambio climático; 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 Seveso²²¹, 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.

Si bien el Proyecto no se considera un establecimiento Seveso²²² ni una actividad sujeta a la aplicación de la Ley 26/2007²²³, 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 150.008²²⁴ y la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*²²⁵; 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)²²⁶.

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.

²²¹ 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

²²² Al no contemplarse la presencia de sustancias peligrosas en cantidades que superen los umbrales de dicha normativa.

²²³ No se incluye entre los operadores obligados por el Artículo 37 del reglamento de desarrollo (RD 2090/2008) de la Ley de Responsabilidad Medioambiental.

²²⁴ UNE 150008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Marzo 2008. AENOR 2008.

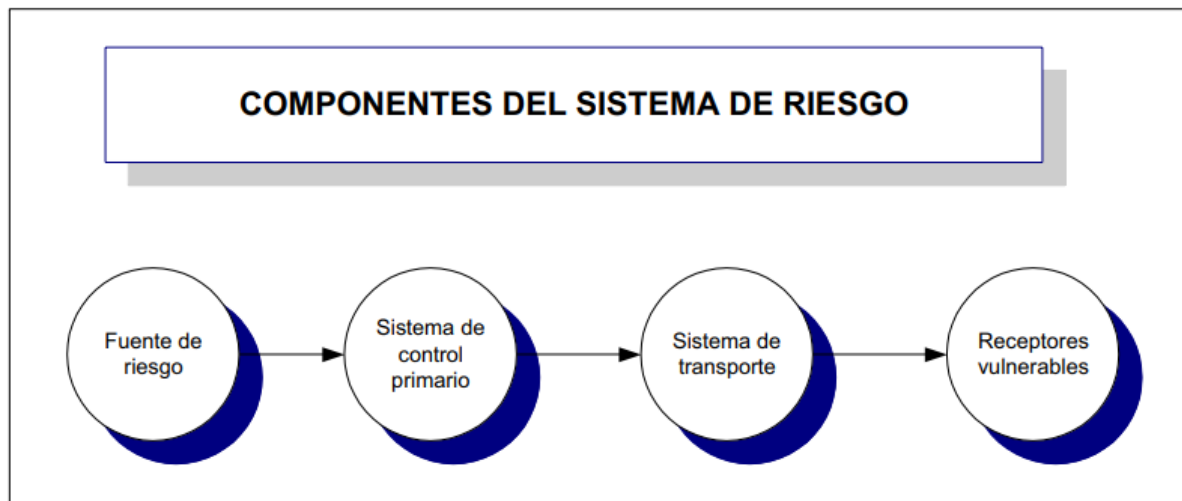
²²⁵ Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Guía de orientaciones técnicas para la elaboración de análisis de riesgos medioambientales. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

²²⁶ 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 (último acceso: septiembre de 2022).

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.

Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo. Fuente: extraída de Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE²²⁷



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:

11. Identificación de fuentes de peligro y posibles sucesos iniciadores (UNE 150.008).
12. Determinación de los escenarios accidentales (UNE 150.008).
13. Valoración del riesgo mediante análisis de consecuencias ambientales y probabilidad de ocurrencia (Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE)

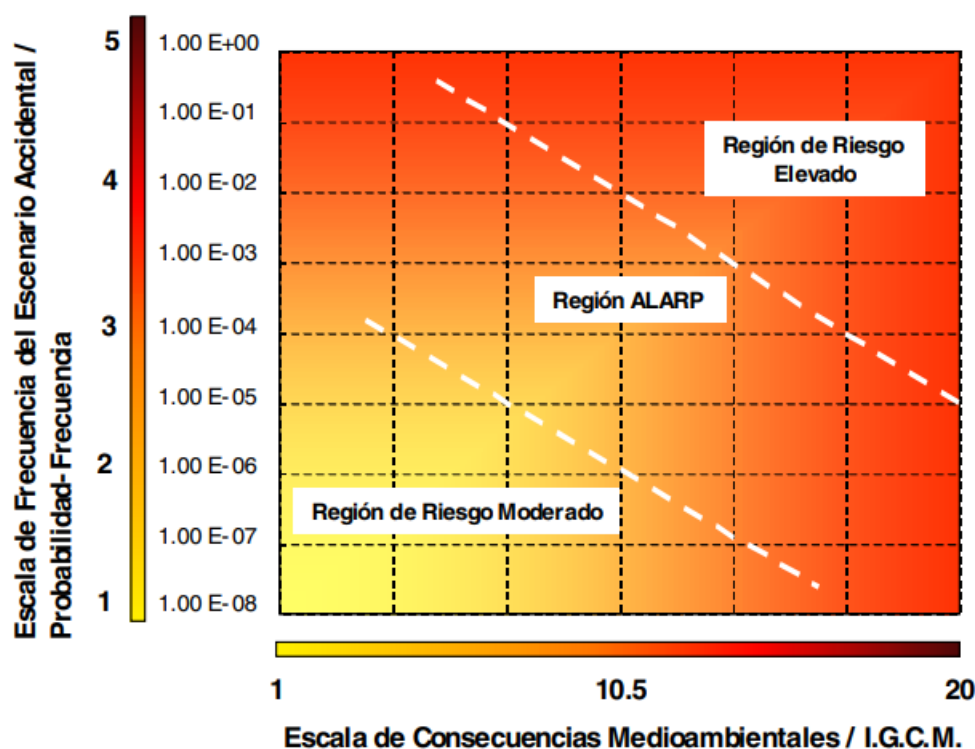
Una vez obtenidos los índices o valores de riesgo medioambiental para cada uno de los escenarios accidentales generados por el análisis de riesgos medioambientales, se establecen los límites de tolerabilidad del riesgo medioambiental en función de su correspondiente consecuencia y probabilidad, diferenciando 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.

²²⁷ 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 (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 DGPCE²²⁸.



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.

²²⁸ 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 (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	150
Hidrocarburos para maquinaria de construcción	Materia prima	l	2.579
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	64
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 ²²⁹ :
		– el volumen del mayor recipiente que aloja el cubeto o
		– el 10% del volumen total de los recipientes que hay dentro del cubeto
F2 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas combustibles	SI.2 - Incendio de charco por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	FC.4. Protocolo de actuación en caso de derrames
		FC.5. Trasiego de sustancias realizado sobre superficies impermeables
		Ídem y, además:
F3 - Trasiego y mantenimiento de maquinaria	SI.3 - Vertido o goteo de aceites lubricantes e hidráulicos	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)
F4 - Actividades susceptibles de generar incendios: corte de metales, soldaduras, etc.	SI.4 - Incendio de material combustible	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).
		FC7 y, además:
		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.

²²⁹ 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.

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
SI1- 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).
	EA-1.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de retención y derrame total del contenido alcanzando suelo sin pavimentación.
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.
	EA-2.2 – Rotura o fuga del recipiente con fallo de sistemas de protección causando fuga del combustible e ignición y propagación del fuego.
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*²³⁰.

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

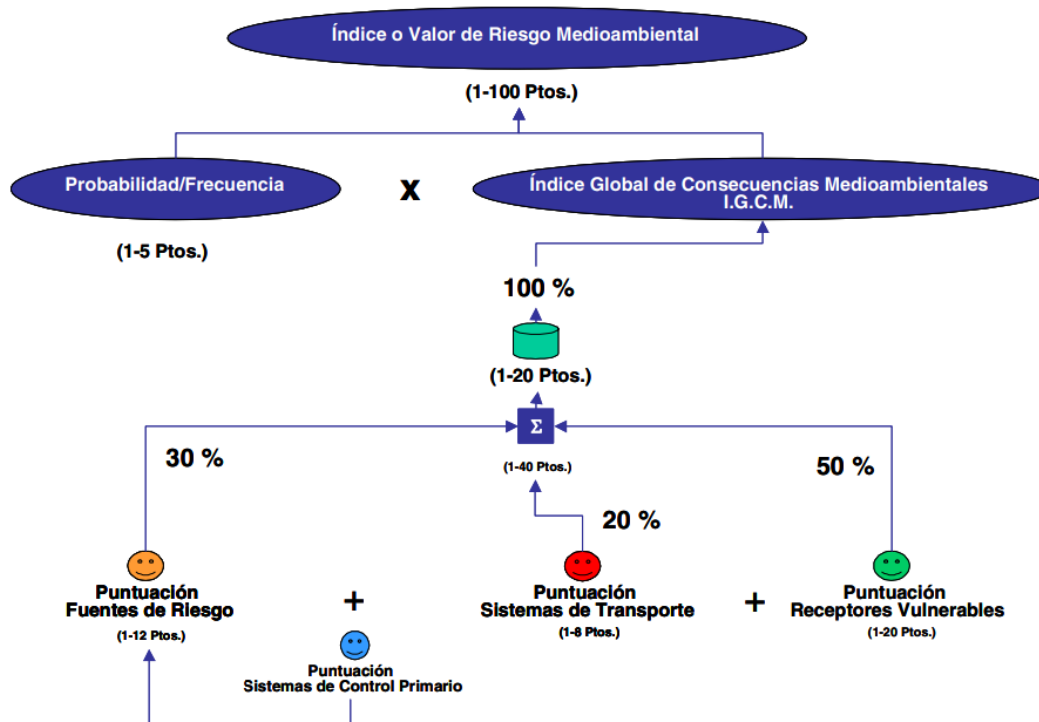
²³⁰ Guía para la realización de análisis de riesgo medioambiental (en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II). Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio de Interior. 2004. [Dirección General de Protección Civil y Emergencias - Ministerio del Interior - España. Punto de encuentro químico. Guía para la realización del análisis del Riesgo medioambiental \(en el ámbito del Real Decreto 1254/99 \[Seveso II\]\) - Presentación \(proteccioncivil.es\)](#)

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)

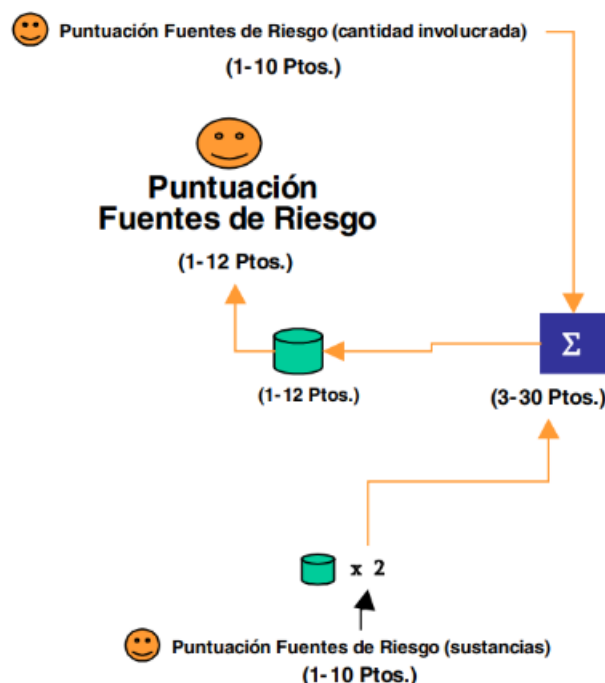
Según la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, el IGCM se puede calcular en función de los sistemas de control primarios, sistemas de transporte o extensión y los receptores vulnerables. En este sentido:

- 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, 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 (barrancos), 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 medio²³¹. Integra tres factores: la peligrosidad de combustibles, peligrosidad de la fisiografía y la adversidad del clima.

$$I: \text{índice de peligrosidad de los combustibles} \times \text{índice de peligrosidad de la fisiografía} \times \text{índice de adversidad del clima}$$

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**.

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: lentiscas, coscojares, acebuchales y encinares: 9
- **Tipo nemoral**: Vegetación potencial indicativa: quejigares, melojares o rebollares, encinares, alsinares, robledales pubescentes y pedunculados y hayedos: 8

²³¹ 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.

- **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 dos HICs (9340 y 6220*) en el centro del ámbito de estudio del Proyecto, especialmente cerca del Embalse de Valdabrá (ver *Apartado 5.3.2.6*). No obstante, la mayoría de terrenos sobre los que discurre el Proyecto están dedicados a cultivos (ver *Apartado 5.4.5*), y 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 los humedales Balsa de Valdraba y Alberca de Loreto de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. Sin embargo, estos están situados al sur y norte, respectivamente, del ámbito de estudio, estando la mayor parte del área del proyecto localizada fuera de espacios naturales protegidos (ver *Apartado 5.3.1*). 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 **el factor espacios protegidos incrementa el valor inicial en un 0%**.

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, en el *Apartado 5.4.1* se identifica el Bien Catalogado del Patrimonio Cultural Aragonés *Antigua Universidad Laboral de Huesca* en las proximidades 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 por superficie de territorio ocupada 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 = 6,6**

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	6,6	11,7	5,85
EA-2.2	4,11	1,5	6,6	12,21	6,10

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 Flandes²³², el cual es una de las fuentes de referencia reconocidas por la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*²³³.

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 5×10^{-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	5×10^{-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 se encuentra en el cuarto inferior del rango total, representándose por lo tanto un riesgo muy bajo.

Tabla 9.1-7. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados.

Escenario	IGCM	Probabilidad	Riesgo
EA-1.2	5,85	2	11,7
EA-2.2	6,10	4	24,40

Fuente: AECOM.

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

²³² Flemish Government (2009). Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report.

²³³ 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).

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.

En el *Apartado 5.5.2 "Cambio climático"* del *Capítulo 5* se exponen las consecuencias previsibles del cambio climático en el área del Proyecto, concluyéndose que se anticipa una tendencia generalizada de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor, así como cambios significativos en los patrones de precipitación y evapotranspiración, con lluvias más intensas, pero menos frecuentes. Por lo tanto, la vulnerabilidad del Proyecto con respecto al cambio climático se contempla dentro de los riesgos asociados a fenómenos meteorológicos: riesgos de inundación, riesgos por incendio forestal y riesgos meteorológicos.

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 zona con riesgo de inundación Alto asociado al Arroyo del Chapazal. No se identifican sin embargo zonas inundables del SNCZI O ARPSI.

Como consecuencia del cambio climático, se esperan escenarios de lluvias menos frecuentes, pero más intensas, de lo que se infiere que los episodios de inundación pueden volverse más recurrentes.

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 zonas inundables asociadas a corrientes de agua, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento de la escorrentía superficial por desbroce de vegetación; Presencia de sustancias peligrosas y equipos que usan sustancias peligrosas susceptibles de ser arrastradas en eventos de inundación.. 	<ul style="list-style-type: none"> Se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodo estival; 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; En caso de actuarse fuera del periodo estival, se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil²³⁴; 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>); 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. 	<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.

Como consecuencia del cambio climático, se esperan escenarios de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor, de lo que se infiere que los episodios de incendios forestales pueden volverse más recurrentes.

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*.

²³⁴ 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"> Incremento de la probabilidad por actividades susceptibles de generar incendios tales como cortes de metales, soldaduras, etc.; Presencia de sustancias combustibles para maquinaria capaces de facilitar la propagación de un incendio <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presencia de material combustible como depósitos de gas-oil en sistemas de emergencia de bombeos, facilitando la propagación de un incendio. 	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementación de un Plan de prevención y extinción de incendios (ver detalles en <i>Capítulo 10</i>); Almacenamiento de sustancias peligrosas y maquinaria con combustible en zonas designadas y protegidas. <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> El almacenamiento de combustible se circunscribirá a la edificación de bombeo, la cual se hará conforme a la legislación vigente en materia de protección de incendios ; El almacenamiento de combustible deberá cumplir con las prescripciones técnicas del reglamento de instalaciones petrolíferas. 	<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.

Como consecuencia del cambio climático, se esperan escenarios de aumento en las temperaturas máximas y mínimas, el número de días cálidos y la duración de las olas de calor, así como lluvias más intensas, pero menos frecuentes, de lo que se infiere que los episodios de temperaturas extremas y lluvias torrenciales pueden volverse más recurrentes.

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	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción de receptores sensibles, incluyendo personal 	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil²³⁵; 	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el</p>

²³⁵ 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
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 meteorológicas. Las infraestructuras aéreas tales como bombeos se encontrarían protegidas de la intemperie en edificaciones al uso.	de obra y maquinaria, susceptibles de sufrir daños por estos riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> 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 exposición del personal a olas de calor, etc. 	riesgo hasta el nivel ALARP. Dadas las características del riesgo, no se identifican actuaciones efectivas para evitarlo, ya que la incidencia abarca todo el territorio de Aragón.

9.2.4 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 mercancías peligrosas y de electricidad.

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 9.2-4: 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 y rutas de alto tráfico de mercancías peligrosas, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	Fase de construcción y operación: <ul style="list-style-type: none"> Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de construcción y de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud. 	Fase de construcción: <ul style="list-style-type: none"> Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas; 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. Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil; Fase de operación: <ul style="list-style-type: none"> Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones. 	No. Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP. 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 y rutas de transporte de mercancías peligrosas. 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.

9.2.5 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 9.2-5: 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 Parque Tecnológico Walqa y adyacentes a la Universidad Laboral de Huesca, en los que pueden formarse concentración de personas en horario laboral.</p> <p>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"> Introducción de receptores sensibles, concretamente personal de obra y de mantenimiento de las infraestructuras, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud; Incremento del tráfico rodado por carretera para desplazamiento de materiales y de personal; Incremento del riesgo de fallo de servicios esenciales. 	<p>Fase de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; Se asegurará la continuidad de los servicios afectados, respetándose los preceptos relativos a las servidumbres de paso de líneas eléctricas; Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil; 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. <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas serán requeridos a cumplir con las condiciones de seguridad y salud atribuidas a sus funciones. 	<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>

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, seguido de riesgos meteorológicos por condiciones adversas y riesgos tecnológicos por cruces con infraestructuras eléctricas y rutas de transporte de mercancías peligrosas. Todos los riesgos se consideran gestionados hasta niveles ALARP.
- 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 y correctoras

10.1 Introducción

De acuerdo con el Anexo VI de la normativa de aplicación (Ley 21/2013, de evaluación ambiental)²³⁶, 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. Este no es el caso de este Proyecto, dado que no se ha identificado un deterioro neto del conjunto de variables que definen el estado de conservación en el conjunto del lugar de los hábitats o las especies afectados por el Proyecto.

Por tanto, en este capítulo se identifican y describen las medidas contempladas para prevenir y/o corregir 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*).

Finalmente, en este capítulo se incluye el presupuesto de las medidas contempladas. La propuesta y estimación de las valoraciones económicas podrá estar sujeta a variaciones, dada la posterior definición del Proyecto Ejecutivo y de acuerdo con su Anejo previsto de Integración Ambiental, que deberá contemplar las medidas propuestas en el presente documento. 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.

²³⁶ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

Tabla 10-1. 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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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 Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Alteración de la salud y confort ambiental
Medida preventiva	P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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 Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Alteración de la salud y confort ambiental
Medida preventiva	P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Calidad acústica Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Alteración de la salud y confort ambiental
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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida Ocupación territorial y actividades preexistentes Recursos naturales con carácter natural	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 a espacios protegidos o elementos de interés natural Alteración de la salud y confort ambiental 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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos	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 a espacios protegidos o elementos de interés natural
Medida preventiva	P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica Población. Salud y calidad de vida	Generación de vibraciones en el entorno Alteración de la salud y confort ambiental
Medida preventiva	P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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 Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Alteración de la salud y confort ambiental
Medida preventiva	P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima Vegetación y hábitats	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
			Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección por mortalidad directa e indirecta Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Alteración de la salud y confort ambiental
Medida preventiva	P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Edafología. Calidad de suelos Hidrología, hidromorfología e hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Recursos naturales con carácter natural	Afección a los suelos por eliminación y alteración Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección por mortalidad directa e indirecta Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Afección asociada a la generación de residuos
Medida preventiva	P/PRO	Prospección de fauna previa al replanteo	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/BAS	Estudio línea base de los Humedales	Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a especies faunísticas y de interés Afección por mortalidad directa e indirecta Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural
Medida preventiva	P/JAL	Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Geología, geomorfología y topografía Relieve Edafología. Calidad de suelos Hidrología, hidromorfología e hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje. Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	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 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 Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística Afección a vías pecuarias y senderos
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/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/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

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
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. Calidad de suelos Hidrología, hidromorfología e hidrogeología Recursos naturales con carácter natural	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	Afección a elementos del patrimonio inventariados
Medida preventiva	P/PAI	Integración paisajística.	Geología, geomorfología y topografía Relieve Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística
Medida preventiva	P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Vegetación y hábitats Población. Salud y calidad de vida Ocupación territorial y actividades preexistentes	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Alteración de la salud y confort ambiental Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes
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 y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Alteración de la salud y confort ambiental Afección a especies faunísticas y de interés Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural
Medida preventiva	P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Población. Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental
Medida preventiva	P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Afección a los suelos por eliminación y alteración Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística
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 Población. Salud y calidad de vida	Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero Alteración de la salud y confort ambiental
Medida correctora	CR/POL(*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida correctora	CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía Relieve Edafología. Calidad de suelos Vegetación y hábitats Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas Afección a los suelos por eliminación y alteración Afección a hábitats de interés y fragmentación Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística
Medida correctora	CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a hábitats de interés y fragmentación Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural
Medida correctora	CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	Afección a los suelos por eliminación y alteración Afección a la cubierta vegetal y flora de interés Afección a hábitats de interés y fragmentación Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística
Medida compensatoria	CM/HAB	Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario	Vegetación y hábitats	Afección a hábitats de interés y fragmentación

(*) 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 priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival, con menor caudal, principalmente en las obras necesarias en los cruces con la red hidrológica.
- Se evitarán, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial. Igualmente, se hará seguimiento periódico de los avisos hidrológicos e información facilitada en las fuentes de acceso público y actualizadas de la CHE sobre la posibilidad de crecidas súbitas importantes de carácter local en barrancos y cauces menores, de cara a la programación adecuada de los trabajos. Concretamente, se deberá hacer seguimiento de

las precipitaciones en los radares de la AEMET (www.aemet.es) y de los datos hidrometeorológicos de la red SAIHEbro en www.saihebro.com, así como de esta página web www.chebro.es y @CH_Ebro

- Se 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 vista acústico, especialmente de los receptores residenciales y elementos bióticos con mayor sensibilidad.
- 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/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 (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y posterior modificación mediante el Real Decreto 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.
- 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/BAS - Estudio línea base de los Humedales

- Realización de un estudio de línea base que cubra el periodo de cría (marzo-junio) en los Humedales de Interés Aragonés: *Alberca de Loreto* y la *Balsa de Valdabrá*. Este estudio se centrará en analizar antes de la ejecución del Proyecto la presencia y reproducción de especies protegidas, amenazadas o de interés dentro de un área definida de estudio (Humedal de Interés y un radio de 100 m a su perímetro).
- Los resultados obtenidos del estudio de línea base deberán ser considerados en el Proyecto Ejecutivo. Además, se evaluará la posible implementación de medidas adicionales de mitigación, corrección o compensación durante las épocas de cría.

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 los Humedales de Interés Aragonés: *Alberca de Loreto* y *la Balsa de Valdabrá*. No se realizarán trabajos entre los meses de abril y julio, 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/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/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 tipo cinagético o similar (vallado móvil). Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, 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 1/2017²³⁷) 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:
 - 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.

²³⁷ 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.

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 105/2008²³⁸. 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

²³⁸ 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.

- 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 Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Aragón a la vista de los resultados que arroje 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.
- Se realizará el seguimiento de los trabajos de excavación y movimientos de tierras y entrega de informes periódicos. 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.

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 interrumpen 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 212/2002²³⁹ y Real Decreto 524/2006²⁴⁰, 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 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.
- Se monitorizarán los niveles de ruido en varios puntos de control al inicio de cada etapa o localización de las actividades de construcción. Si se superan los límites de ruido propuestos en receptores cercanos, se detendrán las actividades de construcción hasta que se evalúe la posibilidad de reducir los niveles de ruido generados.

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.

²³⁹ 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.

²⁴⁰ 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.

- 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.

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 discorra 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 terrenos naturales, serán desmanteladas al finalizar la obra. Se procederá a la eliminación de las soleras de hormigón y recogida de todo material que estuviera depositado sobre el suelo. Se continuará con la descompactación y extendido de tierra vegetal para concluir con las plantaciones o siembras que fueran necesarias para devolver a la zona a su estado natural (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 prioritario

- Se llevará a cabo la compensación de los hábitats de interés prioritario afectados mediante la restauración o creación de superficies equivalentes en calidad y extensión a los hábitats impactados, en una proporción de 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.
- Se establecerá una compensación por pérdida de superficie del HIC 6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, que será delimitada en el marco del Proyecto ejecutivo y que deberá contar, con carácter de mínimos, con la superficie equivalente a compensar (aproximadamente 3 ha). Se propone la compensación con especies como *Lygeum spartum*, *Salvia rosmarinus*, *Thymus vulgaris* o *Spartium juncium*, que suelen formar comunidades densas y diversas, en un área del entorno susceptible de ser empleada para este fin.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

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)²⁴¹, 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.

²⁴¹ Jefatura de Estado. (2013). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

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*) 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 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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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 del aire y clima Calidad acústica Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida Ocupación territorial y actividades preexistentes Recursos naturales con carácter natural	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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos	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.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica Población. Salud y calidad de vida	Control y seguimiento de valores límite.	Quincenal
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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 Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida	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	Edafología. Calidad de suelos Hidrología, hidromorfología e hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Recursos naturales con carácter natural	Comprobación del cumplimiento del Protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos tóxicos y peligrosos establecido en el marco del Proyecto constructivo. 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.	Con carácter previo al inicio de las obras.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Registro del reconocimiento del emplazamiento antes del comienzo de las obras y, en su caso, tomar las medidas adicionales necesarias.	
P/BAS	Estudio línea base de los Humedales	Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Comprobación de la ejecución del estudio línea base de los Humedales. Control de los registros de los trabajos.	Con carácter previo al inicio de las obras.
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Geología, geomorfología y topografía Relieve Edafología. Calidad de suelos Hidrología, hidromorfología e hidrogeología Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje. Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	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/CRI	Restricción de obras en época de cría	Fauna	Comprobar que no se realizan obras entre durante la época de cría (de abril a julio).	Semanal.
P/VIG	Ejecución de la vigilancia en obra	Fauna Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos	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.
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/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).
P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Calidad de suelos Hidrología, hidromorfología e hidrogeología	Comprobación de la implementación y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos en el marco del Proyecto constructivo, garantizando el adecuado tratamiento de los mismos. Inspeccionar diariamente las zonas de almacenamiento de residuos, incluyendo	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

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
		Recursos naturales con carácter natural	<p>las siguientes comprobaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de volúmenes de residuos almacenados. - Periodicidad de recogida de residuos peligrosos. - Registro de derrames accidentales en caso de que ocurrieran y medidas correctoras aplicadas. - 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) - Registro de la entrega de residuos catalogados a transportistas y gestores autorizados, aportando la documentación correctamente cumplimentada. - 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). - Registro de las cantidades de residuos y productos almacenados, con la fecha del almacenamiento de estos. - 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. <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>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.</p> <p>Comprobación diaria de la segregación correcta de los residuos durante toda la fase de construcción.</p> <p>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.</p> <p>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.
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
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.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
		Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.		
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Vegetación y hábitats Población. Salud y calidad de vida Ocupación territorial y actividades preexistentes	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 constructivo 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.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica Espacios naturales protegidos y/o protegidos Población. Salud y calidad de vida Fauna	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 constructivo. Medición de los niveles de	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

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
		Espacios naturales protegidos y/o protegidos	ruido y registro. En caso de detectarse que se supera los umbrales establecidos se pautarán medidas adicionales (cese de las actuaciones, restricciones, etc.)	está desarrollando. Durante toda la fase de construcción. Registro documental de mediciones e incidencias detectadas.
P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Población. Salud y calidad de vida	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 Espacios naturales protegidos y/o protegidos Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	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 constructivo 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 Población. Salud y calidad de vida	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.
CR/POL (*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	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.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía Relieve Edafología. Calidad de suelos Vegetación y hábitats Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	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.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	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.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos Vegetación y hábitats Espacios naturales protegidos y/o protegidos Paisaje. Calidad y percepción visual del Paisaje.	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.
CM/HAB (*)	Compensación por pérdida de hábitats de interés prioritario	Vegetación y hábitats	Se realizará un seguimiento del éxito de estas medidas mediante monitoreos de biodiversidad. Umbral: Restablecimiento de un porcentaje mínimo del hábitat perdido, garantizando la presencia de especies clave y su funcionalidad ecológica.	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.

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

11.3Presupuesto 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 IV HUESCA. TOMO IV.7 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL. DOCUMENTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA.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	647.868,52
Programa de vigilancia ambiental	mes	18	10.000,00	180.000,00

P.A: Partida alzada.