

**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 EL
PROYECTO REDES DE ALTA TENSIÓN Y CENTRO DE MEDIDA
ASOCIADO. WQA**

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

7 de noviembre 2024

Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto Redes de Alta Tensión y Centro de Medida Asociado. WQA

TOMO IV.7

AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L.

31 de octubre de 2024

Contenidos

1.	Introducción	1
1.1	Introducción y objeto.....	1
1.2	Promotor y autores del EIA.....	1
1.3	Antecedentes y justificación del Proyecto.....	4
1.4	Motivación de la aplicación del procedimiento.....	5
1.5	Contenido del documento	5
2.	Marco legal	8
2.1	Autorización sustantiva	8
2.2	Procedimiento ambiental	8
2.3	Lista de legislación aplicable	9
3.	Descripción del Proyecto	11
3.1	Descripción general y ubicación del Proyecto	11
3.2	Descripción técnica de las líneas eléctricas.....	12
3.2.1	Características principales.....	12
3.2.2	Descripción de la zanja.....	14
3.2.3	Movimiento de tierras.....	19
3.2.4	Estimación de la producción de residuos.....	19
3.2.5	Estimación de consumo de recursos naturales	21
3.2.6	Características de las zonas de ocupación y accesos previstos	22
3.2.7	Infraestructuras, cauces y servicios afectados	26
3.3	Descripción técnica del centro de medida	28
3.3.1	Descripción general de las instalaciones	28
3.3.2	Instalaciones complementarias.....	32
3.3.3	Generación de campos electromagnéticos.....	33
3.4	Método constructivo.....	34
3.4.1	Fase previa a la ejecución de la obra	34
3.4.2	Descripción del método constructivo	34
3.4.3	Eliminación de materiales y rehabilitación de daños	40
3.4.4	Control general durante las obras.....	41
3.4.5	Operación y mantenimiento	41
3.4.6	Fase de desmantelamiento.....	42
3.5	Planificación de la ejecución del Proyecto	43
4.	Descripción de alternativas y justificación de la alternativa de actuación	44
4.1	Alternativas de actuación.....	44
4.1.1	Alternativa 0. “Alternativa de no realización del Proyecto”	44
4.1.2	Alternativa 1. Instalación de las líneas eléctricas.....	45
4.1.3	Justificación de la selección de la alternativa de actuación	46
4.2	Alternativas de proyecto	46
4.2.1	Alternativa 1.....	47
4.2.2	Alternativa 2.....	48
4.2.3	Alternativa 3.....	49
5.	Diagnóstico territorial y del medio ambiente	51
5.1	Delimitación preliminar del ámbito de estudio.....	51
5.2	Descripción del medio físico	52
5.2.1	Climatología.....	52
5.2.2	Cambio climático	56
5.2.3	Calidad del aire.....	61

5.2.4	Ruido ambiental	62
5.2.5	Calidad lumínica	62
5.2.6	Geología y geomorfología.....	63
5.2.7	Edafología y erosión	65
5.2.8	Hidrología superficial	67
5.2.9	Hidrogeología	72
5.3	Descripción del medio biótico	74
5.3.1	Espacios Naturales Protegidos o de especial interés	74
5.3.2	Hábitats y vegetación.....	79
5.3.3	Fauna.....	94
5.4	Descripción del medio histórico-cultural y paisajístico	112
5.4.1	Patrimonio cultural	112
5.4.2	Vías pecuarias	115
5.4.3	Vías Verdes	116
5.4.4	Montes de Utilidad Pública	117
5.4.5	Usos del suelo	118
5.4.6	Paisaje	119
5.5	Descripción del medio socioeconómico	123
5.5.1	Administración territorial	123
5.5.2	Demografía	125
5.5.3	Empleo y actividad económica	126
5.5.4	Cotos de caza y pesca.....	128
5.5.5	Infraestructuras de comunicación y servicios	130
5.5.6	Exposición a Riesgos.....	134
6.	Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada	148
6.1	Criterios de análisis y selección.....	148
6.2	Evaluación de alternativas	150
6.3	Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada	156
7.	Identificación, caracterización y valoración de impactos	157
7.1	Introducción	157
7.2	Metodología	157
7.2.1	Identificación de impactos.....	157
7.2.2	Caracterización de impactos.....	158
7.2.3	Valoración de impactos.....	160
7.3	Identificación de impactos.....	164
7.4	Caracterización y valoración de impactos.....	167
7.4.1	Impactos sobre el medio físico	167
7.4.2	Impactos sobre el medio biótico	197
7.4.3	Impactos sobre el medio cultural y perceptual.....	228
7.4.4	Impactos sobre el medio socioeconómico	236
7.4.5	Impactos sobre los recursos naturales de carácter general.....	251
7.4.6	Impactos sinérgicos y/o acumulativos con otros proyectos	258
7.5	Síntesis de la valoración de impactos.....	263
8.	Afección sobre Espacios Red Natura 2000	268
9.	Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes	269
9.1	Riesgos intrínsecos	269
9.1.1	Metodología	269
9.1.2	Identificación de los escenarios de riesgos de accidentes graves	272
9.1.3	Valoración cuantitativa del riesgo de los escenarios accidentales	275

9.1.4	Índice Global de Consecuencias Ambientales (IGCM)	275
9.1.5	Probabilidad de ocurrencia del escenario	282
9.1.6	Estimación de riesgo.....	283
9.2	Riesgos extrínsecos.....	284
9.2.1	Riesgo por inundación	284
9.2.2	Riesgo por incendio forestal	285
9.2.3	Riesgos meteorológicos.....	286
9.2.4	Riesgo por colapso	287
9.2.5	Riesgos tecnológicos.....	287
9.2.6	Riesgos antrópicos	288
9.3	Resumen de resultados	288
9.4	Conclusiones	289
10.	Medidas preventivas y correctoras	290
10.1	Introducción	290
10.2	Medidas preventivas	295
10.3	Medidas correctoras	303
11.	Plan de vigilancia ambiental	305
11.1	Introducción	305
11.2	Plan de vigilancia y control ambiental	307
12.	Presupuesto	315

Figuras

Figura 1-1: Mapa de la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ. Fuente: AECOM, 2024.....	9
Figura 3.1-1: Ubicación del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	12
Figura 3.2-1: Configuración vertical de la zanja proyectada para la mayoría del trazado. Fuente: AECOM, 2024.	15
Figura 3.2-2: Configuración horizontal de la zanja. Proyectada únicamente en tramos puntuales del trazado. Fuente: AECOM, 2024.	16
Figura 3.2-3: Detalle de las cámaras de empalme para las líneas de 220 kV. Fuente: AECOM, 2024.	17
Figura 3.2-4: Detalle de las cámaras de empalme para las líneas de 132 kV. Fuente: AECOM, 2024.	18
Figura 3.2-5: Propuesta de localización de las Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIAs). Fuente: AECOM, 2024.	23
Figura 3.2-6: Zonas de ocupación temporal en las márgenes de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.	24
Figura 3.2-7: Propuesta de uso de accesos existentes. Fuente: AECOM, 2024.....	25
Figura 3.2-8: Propuesta de nuevos accesos. Fuente: AECOM, 2024.	26
Figura 3.3-1: Disposición general de las instalaciones en el centro de medida. Fuente: AECOM a partir de los datos del Anteproyecto del CM (SATEL), 2024.....	29
Figura 3.4-1: Detalle de las bermas (también denominadas bataches) en la ejecución de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.	35
Figura 3.4-2: Perforación de taladro piloto. Fuente: AECOM, 2024.	36
Figura 3.4-3: Ensanchado del taladro. Fuente: AECOM, 2024.	36
Figura 3.4-4: Instalación de la tubería. Fuente: AECOM, 2024.	37
Figura 3.4-5: Esquema del equipamiento empleado en la instalación del cable. Fuente: AECOM, 2024.	39
Figura 4.2-1: Alternativas consideradas. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	47
Figura 4.2-2: Ruta Alternativa 1. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	48
Figura 4.2-3: Ruta Alternativa 2. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	49
Figura 4.2-4: Ruta Alternativa 3. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	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: Estación climatológica más próxima al ámbito de estudio (Huesca, Pirineos). Fuente: AECOM a partir de los datos de AEMET OpenData, 2024.	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.....	55

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: Luminancia en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de World Atlas 2015, 2024.	63
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.	64
Figura 5.2-7: Localización del ámbito de estudio conforme a los tipos de suelos edáficos del Alto Aragón. Fuente: David Badía Villas – Universidad de Zaragoza, 2011-2024.	65
Figura 5.2-8: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.	67
Figura 5.2-9: Juntas de explotación de la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	68
Figura 5.2-10: Cauces de agua, masas de agua superficiales y humedales en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), MITERD e IGN, 2024.	69
Figura 5.2-11: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	72
Figura 5.2-12: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).	73
Figura 5.2-13: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024.	74
Figura 5.3-1: Espacios Naturales Protegidos cercanos al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza y del Gobierno de Aragón, 2024.	76
Figura 5.3-2: Humedales Singulares de Aragón en el ámbito de estudio y sus alrededores. AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón, 2024.	78
Figura 5.3-3: IBAs y KBAs en las proximidades del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.	79
Figura 5.3-4: Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), 2024.	80
Figura 5.3-5: Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM97, 30TYM07, 30TYM17, 30TXM96, 30TYM06 y 30TYM16) del ámbito de estudio. Fuente: <i>Anthos</i> - Sistema de información sobre las plantas de España (CSIC/MITERD).	82
Figura 5.3-6: HICs en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.	88
Figura 5.3-7: Recorrido realizado durante la campaña de campo los días 12 y 13 de junio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.	90
Figura 5.3-8: Ejemplo de vegetación identificada durante los muestreos de campo. Desde arriba, encinar (<i>Quercus rotundifolia</i>) y matorral, bosque de galería del género <i>Tamarix</i> , carrizo (<i>Phragmites australis</i>) y cañavera (<i>Arundo donax</i> , invasora). Fuente: AECOM, 2024.	91
Figura 5.3-9: Presencia de Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	92
Figura 5.3-10: Presencia del Hábitats de Interés Comunitario 6220* en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	93
Figura 5.3-11: Presencia del Hábitats de Interés Comunitario 9340 en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	93
Figura 5.3-12: Áreas donde se ubican los Planes de recuperación y conservación de especies del Gobierno de Aragón. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.	102
Figura 5.3-13: Áreas críticas de especies protegidas en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.	103
Figura 5.3-14: Zonas de alimentación de aves necrófagas. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.	104
Figura 5.35.3-15: Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de líneas eléctricas de alta tensión. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.	105
Figura 5.3-16: Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 12 y 13 de junio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.	106
Figura 5.3-17: Desde arriba, milano negro, aguilucho lagunero y garza imperial. Fuente: AECOM, 2024.	108
Figura 5.3-18: Localización de las colonias de cernícalo primilla ("primillares") en la población de Torres Secas. AECOM, 2024.	110

Figura 5.3-19: Desde arriba, colonia de cernícalo primilla en Torres Secas, tres ejemplares de cernícalo primilla capturando presas en áreas agrícolas y primer plano de un ejemplar de cernícalo primilla. Fuente: AECOM, 2024.	110
Figura 5.3-20: Presencia de aguilucho cenizo sobre un cultivo de leguminosas. Fuente: AECOM, 2024.	111
Figura 5.3-21: Presencia de milano real en el entorno de Plasencia del Monte. Fuente: AECOM, 2024.	111
Figura 5.3-22: Letrina de tejón en las inmediaciones del Río Sotón. Fuente: AECOM, 2024.	112
Figura 5.4-1: Bienes en el ámbito de estudio conforme a la Ley 3/1999, de 10 de marzo. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón, 2024.	113
Figura 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.	115
Figura 5.4-3: Vía Verde del Canfranco. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2024.	117
Figura 5.4-4: MUPs en los alrededores del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.	118
Figura 5.4-5: Tipos de cobertura territorial principal en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de SIOSE de Alta Resolución 2017, 2024.	119
Figura 5.4-6: Dominios del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico de Aragón, 2024.	120
Figura 5.4-7: Calidad del paisaje 1:100.000 en el ámbito de estudio (en azul). Fuente: AECOM a partir de los datos del Visor 2D ICEARAGON, obtenido el 22 de julio de 2024.	121
Figura 5.4-8: Fragilidad del paisaje 1:100.000 en el ámbito de estudio (en azul). Fuente: AECOM a partir del visor 2D ICEARAGON, obtenido el 22 de julio de 2024.	122
Figura 5.4-9: Elementos Singulares del Paisaje en el ámbito de estudio (en rojo). Fuente: Visor 2D ICEARAGON, obtenido el 12 de junio de 2024.	123
Figura 5.5-1: Ámbito de estudio en el medio socioeconómico. Fuente: AECOM a partir de los datos del Centro de Descargas del CNIG (IGN), 2024.	124
Figura 5.5-2: Cotos de caza y pesca en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.	129
Figura 5.5-3: Infraestructuras en el ámbito de estudio del Proyecto y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos del CNIG, 2024.	131
Figura 5.5-4: Helipuertos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Base Topográfica Nacional, 2024.	133
Figura 5.5-5: Líneas eléctricas y gasoductos en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Base Topográfica Nacional, 2024.	134
Figura 5.5-6: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.	137
Figura 5.5-7: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI y del SNCZI.	138
Figura 5.5-8: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio.	138
Figura 5.5-9: 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.	139
Figura 5.5-10: 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.	140
Figura 5.5-11: 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.	142
Figura 5.5-12: 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.	143
Figura 5.5-13: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN.	144
Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.	149
Figura 7-1: Correlación entre acciones del proyecto que se vinculan con aspectos ambientales (susceptibles de generar impactos) y los elementos receptores del medio. Fuente: AECOM, 2024.	158
Figura 7-2: Concentración media diaria estimada de material particulado (PM ₁₀).	168
Figura 7.4-3: Niveles de ruido emitidos por la maquinaria de construcción en fase de obra de la línea de energía eléctrica, y receptores afectados. Fuente: AECOM, 2024.	178
Figura 7.4-4: Niveles de ruido emitidos por la maquinaria de construcción de la estación de medida en fase de obra, y receptores afectados. Fuente: AECOM, 2024.	178

Figura 7-5: Detalle del cruce del trazado de la línea soterrada a la altura del río Sotón, en el PK 6+100, mediante perforación horizontal dirigida. Fuente: AECOM, 2024.	202
Figura 7-6: Detalle del cruce del trazado de la línea soterrada y el área potencialmente afectada correspondiente a la masa arbolada de encinas y coscojas, en el PK 10+200. Fuente: AECOM, 2024.	202
Figura 7-7: Detalle del cruce del trazado de la línea soterrada y el área potencialmente afectada correspondiente a matorrales y pastizales de albardín, en el PK 18+800. Fuente: AECOM, 2024.	203
Figura 7-8: Detalle de la localización del centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.	207
Figura 7-9: Situación de la colonia de cernícalo primilla y radio de 4 km en torno a esta (Área Crítica) en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.....	215
Figura 7-10: Situación de la colonia de cernícalo primilla y radio de 500 m en torno a esta en el ámbito del proyecto con limitación de ruido por debajo de los 50 dBA y tránsito de maquinaria en época de reproducción. Fuente: AECOM, 2024.	216
Figura 7-11: Situación del territorio de aguilucho cenizo (en verde) en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	217
Figura 7-12: Tres ejemplares de cernícalo primilla volando sobre un capo agrícola, tras el paso de la maquinaria agrícola. Fuente: AECOM, 2024.	224
Figura 7-13: Detalle del área agrícola donde está prevista la instalación de la estación de medición. Fuente: AECOM, 2024.	225
Figura 7-14: Proyectos e infraestructuras existentes dentro del buffer de 500 metros del área del Proyecto.	261
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.....	271
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.	272
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).	275
Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004).	276
Figura 9.1-5: Factores condicionantes del criterio de receptores funcionales. Fuente: extraída de <i>Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental</i> de la DGPCE.	281

Tablas

Tabla 1.2-1: Datos del promotor. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	1
Tabla 1.2-2: Autores del presente documento. Fuente: AECOM, 2024.	2
Tabla 1.5-1: Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su inclusión en el presente estudio.	5
Tabla 3.2-1: Características de la línea de AT de 220 kV.	12
Tabla 3.2-2: Características de la línea de AT de 132 kV.	13
Tabla 3.2-3: Estimación de movimiento de tierras. Fuente: AECOM, 2024.	19
Tabla 3.2-4: Estimación de material procedente de préstamos. Fuente: AECOM, 2024.	19
Tabla 3.2-5: Estimación de excedente de materiales. Fuente: AECOM, 2024.	19
Tabla 3.2-6: Estimación de la producción de residuos peligrosos y asimilables a urbanos generados en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.	20
Tabla 3.2-7: Estimación de residuos de la construcción y demolición. Fuente: AECOM, 2024.	20
Tabla 3.2-8: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.	21
Tabla 3.2-9: Requisitos del Proyecto para cruzamientos y paralelismos con servicios existentes. Fuente: Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.	27
Tabla 3.3-1: Estimación de movimiento de tierras correspondiente al CM. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.	30
Tabla 3.3-2: Estimación de la producción de residuos peligrosos y asimilables a urbanos generados en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.	30
Tabla 3.3-3: Estimación de residuos de la construcción y demolición del CM. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.	31
Tabla 3.3-4: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras del CM. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.	31
Tabla 3.4-1: Ventajas y desventajas del método convencional. Fuente: AECOM, 2024.	35

Tabla 3.4-2: Ventajas y desventajas del método mediante perforación dirigida. Fuente: AECOM, 2024.	37
Tabla 3.4-3: Medios humanos y materiales requeridos en la ejecución de la obra. Fuente: AECOM, 2024.	39
Tabla 3.4-4: Resumen de verificaciones e inspecciones (ITC-LAT 05). Fuente: Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.....	41
Tabla 3.5-1: Programa de ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.	43
Tabla 4.2-1: Características de las alternativas en función de localización para el Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.	47
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. Fuente: AECOM a partir de datos de valores de las normales climatológicas de referencia de la AEMET OpenData.	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. Fuente: AECOM a partir de datos de valores de las normales climatológicas de referencia de la AEMET OpenData.	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.	59
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.	60
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 5.2-10: Calidad del en el 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: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España (IGME), 2024.	64
Tabla 5.2-13: Cauces de agua en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), MITERD e IGN, 2024.	69
Tabla 5.2-14: Estado de la calidad de las masas de aguas superficiales en el ámbito de estudio. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.	71
Tabla 5.2-15: Masas de agua subterráneas. Fuente: PH del Ebro, 2022-2027.	73
Tabla 5.2-16: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.	73
Tabla 5.2-17: Características de los pozos más cercanos al trazado (máximo 500 m a cada lado). Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024.	74
Tabla 5.3-1: Espacios Naturales Red Natura 2000 más próximas fuera del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM, a partir de los datos de MITERD y EEA, 2024.	75
Tabla 5.3-2: Figuras pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. Fuente: AECOM a partir del Banco de Datos del Gobierno de Aragón, 2024.	77
Tabla 5.3-3: Humedales Singulares de Aragón en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y MITERD, 2024.	78
Tabla 5.3-4: Humedales Singulares de Aragón fuera del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y MITERD, 2024.	78
Tabla 5.3-5: IBAs y KBAs en las proximidades del ámbito de estudio del Proyecto.	79
Tabla 5.3-6: Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b. Fuente: AECOM a partir de los datos de Martínez, 1987, 2024.	81

Tabla 5.3-7: Inventario de flora registrada en las cuadrículas: 30TYM07, 30TYM17, 30TYM06 y 30TYM16. Fuente: <i>Anthos</i> .	82
Tabla 5.3-8: HICs identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.	88
Tabla 5.3-9: Resumen de especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En negrita, las especies más abundantes. En rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM, 2024.	89
Tabla 5.3-10: Especies presentes en las cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres, 2024.	95
Tabla 5.3-11: Especies de aves presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres, 2024.	97
Tabla 5.3-12: Especies observadas durante las prospecciones de fauna los días 12 y 13 de junio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.	106
Tabla 5.3-13: Especies sensibles presentes en la zona de estudio. En negrita, las especies detectadas en los muestreos.	109
Tabla 5.4-1: Listado de bienes identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón, 2024.	113
Tabla 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.	116
Tabla 5.4-3: MUPs en los alrededores del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.	118
Tabla 5.5-1: Evolución de la población en el ámbito de estudio durante el periodo 2019-2023. Fuente: IAEST, 2024.	125
Tabla 5.5-2: Densidad de población en el ámbito de estudio en 2023. IAEST, 2024.	125
Tabla 5.5-3: Datos de indicadores demográficos en el ámbito de estudio en 2021*. Fuente: IAEST, 2024.	126
Tabla 5.5-4: Indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2024. Fuente: IAEST, 2024.	127
Tabla 5.5-5: Población ocupada de 16 y más años según la rama de actividad. Fuente: IAEST, 2024.	128
Tabla 5.5-6: Cotos de caza en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.	129
Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.	130
Tabla 5.5-8: Carreteras y autovías en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2024.	131
Tabla 6.1-1: Criterios empleados en el análisis y selección de alternativas. Fuente: AECOM, 2024.	149
Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable. Fuente: AECOM, 2024.	150
Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas propuestas. Fuente: AECOM, 2024.	152
Tabla 7.2-1: Definición de 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 V. Conesa Fdez. – Vítora (2010), 2024.	158
Tabla 7.2-2: Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa Fdez. – Vítora (2010), 2024.	161
Para la valoración de los impactos es necesario evaluar su importancia o magnitud del impacto sobre el medio, para lo que siguiendo las recomendaciones de V. Conesa Fdez. – Vítora se ha utilizado la siguiente fórmula en base a los atributos de cada uno de los impactos que viene definidos en la <i>Tabla 7.2-3</i> :	163
Tabla 7.2-4: Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa – Vítora (2010), 2024.	163
Tabla 7.3-1: Acciones del proyecto que vinculan aspectos ambientales para cada una de las fases del Proyecto consideradas. Fuente: AECOM, 2024.	164
Tabla 7.3-2: Matriz de identificación de impactos ambientales Fuente: AECOM, 2024.	166
Tabla 7.4-1: Incidencia del impacto por generación de partículas en suspensión. Fuente: AECOM, 2024.	169
Tabla 7.4-2: Medidas propuestas para mitigar el impacto por generación de partículas en suspensión. Fuente: AECOM, 2024.	170
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.	170
Tabla 7.4-4: Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).	171
Tabla 7.4-5: Incidencia del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.	172

Tabla 7.4-6: Medidas propuestas para el impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático. Fuente: AECOM, 2024.	173
Tabla 7.4-7: Valoración del impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático tras la aplicación de medidas de mitigación. Fuente: AECOM, 2024.	173
Tabla 7.4-8: Incidencia del impacto debida a la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	175
Tabla 7.4-9: Medidas propuestas para el impacto generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	176
Tabla 7.4-10: Valoración del impacto por generación de campos electromagnéticos teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. Fuente: AECOM, 2024.	176
Tabla 7.4-11: Incidencia del impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	179
Tabla 7.4-12: Medidas propuestas para el impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	180
Tabla 7.4-13: Valoración del impacto por generación de ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	180
Tabla 7.4-14: Incidencia del impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	182
Tabla 7.4-15: Medidas propuestas para el impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	183
Tabla 7.4-16: Valoración del impacto por generación de vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.	183
Tabla 7.4-17: Incidencia del impacto debida a la variación de la calidad lumínica en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	185
Tabla 7.4-18: Medidas propuestas para el impacto lumínico. Fuente: AECOM, 2024.	186
Tabla 7.4-19: Valoración del impacto por contaminación lumínica teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. Fuente: AECOM, 2024.	186
Tabla 7.4-20: Estimación de los movimientos de tierras, material del suelo procedente de préstamos y con destino a vertedero. Fuente: AECOM, 2024.	187
Tabla 7.4-21: Incidencia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	188
Tabla 7.4-22: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	188
Tabla 7.4-23: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.	189
Tabla 7.4-24: Incidencia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	191
Tabla 7.4-25: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	191
Tabla 7.4-26: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	193
Tabla 7.4-27: Incidencia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	194
Tabla 7.4-28: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración. Fuente: AECOM, 2024.	195
Tabla 7.4-29: Incidencia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.	196
Tabla 7.4-30: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.	197
Tabla 7.4-31: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.	197
Tabla 7.4-32: Tipo y cantidad de maquinaria y vehículos utilizado en los trabajos de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	198
Tabla 7.4-33: Incidencia del impacto sobre los espacios protegidos y/o de interés. Fuente: AECOM, 2024.	199
Tabla 7.4-34: Medidas propuestas para impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	199
Tabla 7.4-35: Valoración del impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.	200
Tabla 7.4-36: Incidencia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.	204
Tabla 7.4-37: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.	204
Tabla 7.4-38: Valoración del impacto para impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.	206
Tabla 7.4-39: Incidencia del impacto por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado. Fuente: AECOM, 2024.	207

Tabla 7.4-41: Medidas propuestas por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado. Fuente: AECOM, 2024.	208
Tabla 7.4-42: Valoración del impacto por tránsito de maquinaria y vehículos. Fuente: AECOM, 2024.	209
Tabla 7.4-43: Incidencia del impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024. ..	210
Tabla 7.4-44: Medidas propuestas para impacto por afección a hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.	211
Tabla 7.4-45: Valoración del impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024. ..	213
Tabla 7.4-46: Incidencia del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. Fuente: AECOM, 2024.	218
Tabla 7.4-47: Medidas propuestas para el impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. Fuente: AECOM, 2024.	219
Tabla 7.4-48: Valoración del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. Fuente: AECOM, 2024.	219
Tabla 7.4-49: Incidencia del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	221
Tabla 7.4-50: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	222
Tabla 7.4-51: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.	223
Tabla 7.4-52: Incidencia del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	226
Tabla 7.4-53: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	227
Tabla 7.4-54: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.	228
Tabla 7.4-55: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	229
Tabla 7.4-56: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	230
Tabla 7.4-57: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	231
Tabla 7.4-58: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	232
Tabla 7.4-59: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	233
Tabla 7.4-60: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.	233
Tabla 7.4-61: Incidencia del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.	235
Tabla 7.4-62: Medidas propuestas para el impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.	236
Tabla 7.4-63: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.	236
Tabla 7.4-64: Incidencia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental. Fuente: AECOM, 2024.	238
Tabla 7.4-65: Medidas propuestas para el impacto sobre la salud humana en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.	239
Tabla 7.4-66: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.	239
Tabla 7.4-67: Incidencia del impacto sobre la salud humana debida a la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	241
Tabla 7.4-68: Medidas propuestas para el impacto sobre la salud humana como consecuencia de la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.	242
Tabla 7.4-69: Valoración del impacto sobre la salud humana como consecuencia de la generación de campos electromagnéticos teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. Fuente: AECOM, 2024.	242
Tabla 7.4-70: Incidencia del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. Fuente: AECOM, 2024.	244
Tabla 7.4-71: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. Fuente: AECOM, 2024.	245
Tabla 7.4-72: Caminos por los que discurre la línea eléctrica. Fuente: AECOM, 2024.	245
Tabla 7.4-73: Incidencia 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.	247

Tabla 7.4-74: 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.	248
Tabla 7.4-75: 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.	248
Tabla 7.4-76: Incidencia 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 7.4-77: 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.	251
Tabla 7.4-78: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.	251
Tabla 7.4-79: Incidencia del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	253
Tabla 7.4-80: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	254
Tabla 7.4-81: Valoración del impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.	254
Tabla 7.4-82: Estimación de la producción de residuos peligrosos y asimilables a urbanos generados en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.	255
Tabla 7.4-83: Estimación de residuos de la construcción y demolición. Fuente: AECOM, 2024.	255
Tabla 7.4-84: Incidencia del impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	257
Tabla 7.4-85: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	258
Tabla 7.4-86: Valoración del impacto por afección asociada a la generación de residuos. Fuente: AECOM, 2024.	258
Tabla 7.4-87: Proyectos identificados dentro del buffer de 500 metros respecto al Proyecto. Fuente: AECOM a partir de las fuentes consultadas, 2024.	260
Tabla 9.1-1: Estimación sobre el consumo de recursos naturales y materias primas. Fuente: AECOM, a partir de la estimación del equipo redactor del Proyecto, 2024.	273
Tabla 9.1-2 :Sucesos iniciadores y medidas de protección (factores condicionantes). Fuente: AECOM, 2024.	273
Tabla 9.1-3. Escenarios accidentales. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos. Fuente: AECOM, 2024.	274
Tabla 9.1-4. Estimación del índice de fuente de riesgo. Fuente: AECOM.	277
Tabla 9.1-5. Estimación del IGCM. Fuente: AECOM.	282
Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. Fuente: AECOM.	283
Tabla 9.1-7. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. Fuente: AECOM.	283
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.	283
Tabla 9.2-1: Evaluación del riesgo por inundación. Fuente: AECOM.	285
Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal. Fuente: AECOM.	285
Tabla 9.2-3: Evaluación de riesgos meteorológicos. Fuente: AECOM.	286
Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso. Fuente: AECOM.	287
Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos. Fuente: AECOM.	287
Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos. Fuente: AECOM.	288
Tabla 9.3-1: Evaluación del riesgo por inundación. Fuente: AECOM.	288
Tabla 10.1-1: Relación de medidas propuestas: tipología de la medida, factor ambiental al que se asocia e impactos a los que se dirige su aplicación. Fuente: AECOM, 2024.	291
Tabla 11.2-1: Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. Fuente: AECOM, 2024.	307
Tabla 12.1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024.	314

1. Introducción

1.1 Introducción y objeto

Amazon Data Services Spain, S.L. (en adelante, ADSS) es el Promotor de un nuevo proyecto de infraestructura eléctrica subterránea (en adelante el Proyecto) que tiene como objetivo la dotación del suministro energético de un nuevo centro de datos designado como WQA ubicado dentro del polígono industrial Parque Tecnológico Walqa SA, provincia de Huesca (Comunidad Autónoma de Aragón, España) y que también promueve ADSS.

El Proyecto que aquí se analiza contempla el desarrollo de una red de distribución de energía eléctrica en alta tensión (220 kV y 132 kV), a través de una infraestructura de líneas eléctricas soterradas, que conectarán la parcela del centro de datos WQA con la subestación eléctrica Esquedas de 220 kV, ubicada en el término municipal de La Sotonera (Huesca), propiedad de Red Eléctrica de España, S.A.U. (en adelante, REE). Adicionalmente, en su tramo final, antes de la conexión con la subestación Esquedas, se incluye un centro de medida que contiene todos los elementos necesarios para la medida del consumo de un nuevo centro de datos.

La infraestructura eléctrica planteada discurre a lo largo de 19,2 km por los términos municipales de Alerre, Almudévar, Banastás, Chimillas, Huesca, La Sotonera y Lupiñén-Ortilla, todos ellos pertenecientes a la comarca de Hoya de Huesca en la provincia de Huesca. El centro de medida se localiza en el término municipal de La Sotonera y ocupa una superficie de 1.638 m².

En el presente documento se presentan las características principales de las infraestructuras e instalaciones proyectadas. Si bien, la descripción técnica completa de las instalaciones se realiza en los siguientes Proyectos:

- TOMO IV.5 – Proyecto Básico Redes de Alta Tensión. WQA. Líneas 132 y 220kV entre Subestación del Esquedas y Parque Tecnológico de Walqa (AECOM Spain DCS S.L. en adelante, AECOM)
Términos municipales de Alerre, Almudévar, Banastás, Chimillas, Huesca, La Sotonera y Lupiñén-Ortilla, en la provincia de Huesca (Aragón).
- TOMO IV.5 – Anteproyecto del Centro de Medida “WQA2CM” 220kV (SATEL, S.A., en adelante, SATEL)
Término Municipal de Huesca (Huesca).

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EsIA) de los mencionados Proyectos, en adelante referidos como WQA a efectos de simplificación, 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 responsable y que resulta ser el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (en adelante, INAGA).

1.2 Promotor y autores del EIA

Como se ha expuesto, ADSS es el Promotor del Proyecto que se evalúa ambientalmente en el presente Documento.

A continuación, se recogen los datos de identificación del Promotor (*Tabla 1.2-1*):

Tabla 1.2-1: Datos del promotor. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.LU.	
Número de identificación fiscal	B86339595
Domicilio social	Calle Ramírez de Prado 5, C.P. 28.045 (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

Por su parte, AECOM, a petición de ADSS, ha redactado el presente EsIA de WQA, en base a los elementos y características descritas en el *Capítulo 3*.

En la preparación del EsIA ha participado el equipo que se indica en la *Tabla 1.2-2*, garantizando capacidad técnica suficiente y responsabilidad sobre la fiabilidad del contenido, de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre¹, y la norma aragonesa, la Ley 11/2014, de 4 de diciembre. Los datos personales (nº de DNI) se han omitido por motivos de confidencialidad y de protección de datos personales.

Tabla 1.2-2: Autores del presente documento. Fuente: AECOM, 2024.

Nombre	Titulación	Área del documento	Firma
Mencia Martínez	Ingeniero Agrónomo	Dirección del EsIA.	<div><div>Mencia Martínez</div><div>Firmado digitalmente por Mencia Martínez DN: cn=Mencia Martínez, c=ES, o=AECOM DCS Spain, ou=Environment, email=mencia.martinez@aecom.com Fecha: 2024.10.28 08:26:31 +01'00'</div></div>
Almudena Rodríguez	Licenciada en Ciencias Ambientales e Ing. Técnica Forestal	Coordinación y supervisión del estudio. Identificación y evaluación de impactos, diseño de medidas ambientales y programa de vigilancia ambiental	<div><div>Rodriguez, Almudena</div><div>Firmado digitalmente por Rodriguez, Almudena DN: cn=Rodriguez, Almudena, ou=ESMAD1, email=almudena.rodriguez@aecom.com Fecha: 2024.10.25 11:45:42 +02'00'</div></div>
Leticia Gutiérrez	Doctora en Biología	Supervisión del estudio. Identificación y evaluación de impactos, diseño de medidas ambientales y programa de vigilancia ambiental	<div><div>Gutierrez Becker, Leticia</div><div>Digitally signed by Gutierrez Becker, Leticia DN: cn=Gutierrez Becker, Leticia, ou=ESMAD1, email=leticia.gutierrezbecker@aecom.com Date: 2024.10.24 09:46:57 +02'00'</div></div>
Mireia Sierra	Graduada en Ciencias del Mar y Máster en Oceanografía y Gestión del Medio Marino	Descripción del Proyecto y alternativas. Diagnóstico del medio ambiente. Caracterización y evaluación de impactos. Medidas ambientales.	<div><div>Sierra, Mireia</div><div>Firmado digitalmente por Sierra, Mireia DN: cn=Sierra, Mireia, ou=ESMAD1, email=mireia.sierra@aecom.com Fecha: 2024.10.23 16:03:10 +02'00'</div></div>
Sandra García	Ingeniera del Medio Natural con Máster en Gestión Ambiental	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medias ambientales asociadas.	<div><div>Garcia, Sandra</div><div>Firmado digitalmente por Garcia, Sandra DN: cn=Garcia, Sandra, ou=ESMAD1, email=sandra.garcia@aecom.com Fecha: 2024.10.23 15:49:20 +02'00'</div></div>
Diego Bautista	Técnico Superior en Gestión y Organización de Recursos Naturales y Paisajísticos.	Descripción del Proyecto y alternativas. Diagnóstico del medio ambiente. Caracterización y evaluación de impactos. Medidas ambientales.	<div><div>Bautista Gomez, Diego</div><div>Firmado digitalmente por Bautista Gomez, Diego DN: cn=Bautista Gomez, Diego, ou=ESMAD1, email=diego.bautistagomez@aecom.com Fecha: 2024.10.24 09:08:24 +02'00'</div></div>
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.	<div><div>Costas Diaz, Hugo</div><div>Firmado digitalmente por Costas Diaz, Hugo DN: cn=Costas Diaz, Hugo, ou=ESMAD1, email=Hugo.Costas@aecom.com Fecha: 2024.10.23 15:55:52 +02'00'</div></div>
Sergio Pérez del Postigo	Graduado en Ciencias Ambientales y Máster en Ingeniería Ambiental y Geoinformática y Análisis Geoespacial.	Estudio de la calidad del aire, caracterización y evaluación del impacto por emisiones atmosféricas.	<div><div>Perez del Postigo Prieto, Sergio</div><div>Digitally signed by Perez del Postigo Prieto, Sergio DN: cn=Perez del Postigo Prieto, Sergio, ou=ESMAD1, email=sergio.PerezdelPostigoPrieto@aecom.com Date: 2024.10.23 16:53:40 +02'00'</div></div>

¹ Jefatura de Estado. (2013). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

Nombre	Titulación	Área del documento	Firma
Adrián Rodríguez	Graduado en Ingeniería de Telecomunicación especializado en Sonido e Imagen y Máster Universitario en Ingeniería Acústica	Estudio de ruido, caracterización y evaluación de evaluación del impacto acústico.	Rodriguez Minchero, Adrian <small>Digitally signed by Rodriguez Minchero, Adrian DN: cn=Rodriguez Minchero, Adrian, ou=ESMAD1, email=Adrian.RodriguezMinchero@aecom.com Date: 2024.10.23 15:47:08 +02'00'</small>
Lucía González	Graduada en Ingeniería de Telecomunicación especializado en Sonido e Imagen y Máster en Sonido y Vibraciones	Estudio de ruido, caracterización y evaluación de evaluación del impacto acústico.	Gonzalez Gonzalez, Lucia <small>Firmado digitalmente por Gonzalez Gonzalez, Lucia DN: cn=Gonzalez Gonzalez, Lucia, ou=ESMAD1, email=lucia.gonzalezgonzalez@aecom.com Fecha: 2024.10.24 09:04:56 +02'00'</small>
Angélica García	Licenciada en Ingeniería Química y Máster en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua.	Supervisión Estudio de calidad del aire y Estudio de ruido.	Garcia, Angelica <small>Digitally signed by Garcia, Angelica DN: cn=Garcia, Angelica, ou=ESMAD1, email=angelica.garcia@aecom.com Date: 2024.10.25 12:39:07 +02'00'</small>
Alberto Lucas	Doctor en Ecología.	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medias ambientales asociadas.	Lucas Garcia, Alberto <small>Digitally signed by Lucas Garcia, Alberto DN: cn=Lucas Garcia, Alberto, ou=ESMAD1, email=Alberto.LucasGarcia@aecom.com Date: 2024.10.23 16:48:51 +02'00'</small>
Jana de Ozaeta	Graduada en Ciencias Ambientales y Máster en Espacios Naturales Protegidos.	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medias ambientales asociadas.	de Ozaeta Miguel, Jana <small>Firmado digitalmente por de Ozaeta Miguel, Jana DN: cn=de Ozaeta Miguel, Jana, ou=ESMAD1, email=jana.deozetamiguel@aecom.com Fecha: 2024.10.24 15:44:09 +02'00'</small>
Raquel Iglesias	Graduada en Biología con mención medioambiental y doble máster en Biodiversidad, Gestión, Conservación. Restauración y Contaminación del Medio Natural.	Estudio y evaluación de impactos sobre la biodiversidad, y diseño de medias ambientales asociadas.	Iglesias Espech, Raquel <small>Firmado digitalmente por Iglesias Espech, Raquel DN: cn=Iglesias Espech, Raquel, ou=ESMAD1, email=raquel.iglesiasespech@aecom.com Fecha: 2024.10.23 15:53:40 +02'00'</small>
Alejandro Monje	Graduado en Ingeniería del Medio Natural y Máster en Sistemas de Información Geográfica.	Tratamiento geoespacial de los datos y realización de figuras y planos.	Monje Santos , Alejandro <small>Firmado digitalmente por Monje Santos, Alejandro DN: cn=Monje Santos, Alejandro, c=ES, email=alex.monjesantos@aecom.com Fecha: 2024.10.24 12:44:23 +02'00'</small>
Emilio Martín	Técnico Superior en Delineación, Edificios y Obras.	Tratamiento geoespacial de los datos y realización de figuras y planos.	Martin, Emilio <small>Firmado digitalmente por Martin, Emilio DN: cn=Martin, Emilio, ou=ESMAD1, email=emilio.martin@aecom.com Fecha: 2024.10.25 11:20:00 +02'00'</small>
Agustín Velasco	Técnico Superior en proyectos de topografía y obra civil.	Tratamiento geoespacial de los datos y realización de figuras y planos.	VELASCO HERNANDEZ AGUSTIN - 47021880J <small>Digitally signed by VELASCO HERNANDEZ AGUSTIN - 47021880J DN: cn=VELASCO HERNANDEZ AGUSTIN - 47021880J, c=ES, email=agustinelvelascohernandez@hotmail.com Reason: I agree to the specified portions of this document Date: 2024.10.25 10:01:09 +02'00'</small>
Álvaro Sánchez	Licenciado en Ciencias Ambientales y Máster en Sistemas de Información Geográfica y en Restauración de Ecosistemas.	Supervisión de los entregables cartográficos.	Sanchez , Alvaro <small>Firmado digitalmente por Sanchez, Alvaro DN: cn=Sanchez, Alvaro, ou=ESMAD1, email=alvaro.sanchez@aecom.com Motivo: He revisado este documento Fecha: 2024.10.24 10:26:48 +02'00'</small>

La información arqueológica y patrimonial ha sido desarrollada por Marta Escolá, Licenciada en Prehistoria y Arqueología, y perteneciente a la empresa AUDEMA Auditores de energía y Medio Ambiente, tal y como se indica en el Anexo VII.

Los capítulos 3. *Descripción de proyecto*, 4. *Descripción de alternativas y justificación de la alternativa seleccionada* y 6. *Evaluación y selección de las alternativas* han sido elaborados en base a la información

plasmada en los proyectos indicados al inicio: *Proyecto Básico Redes de Alta Tensión. WQA. Líneas 132 y 220kV entre Subestación del Esquedas y Parque Tecnológico de Walqa & Anteproyecto del Centro de Medida "WQA2CM" 220kV.*

1.3 Antecedentes y justificación del Proyecto

Como se ha expuesto, el presente documento conforma el EsIA del Proyecto WQA, que tiene por objeto de satisfacer las necesidades de abastecimiento de energía eléctrica del centro de datos WQA, también promovido por ADSS.

La actuación consiste en la construcción de una infraestructura eléctrica, que permita la conexión desde la subestación eléctrica Esquedas de 220 kV REE (TSO)/132 kV ENDESA (DSO), a través de una serie de líneas eléctricas subterráneas de doble circuito con tensión nominal de 220 kV y de 132 kV, que alimentarán al centro de datos WQA de manera independiente, así como de un centro principal de medida.

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 (ADSS), la entidad española de Amazon Web Services (AWS), proveedor global de servicios en la nube.

Desde esa aprobación, ADSS ha procedido a la construcción progresiva de las edificaciones e infraestructuras proyectadas, y cuya finalización está prevista en un futuro próximo.

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 particular, este documento representa la documentación escrita relativa al procedimiento ambiental asociada al Proyecto Básico Redes de Alta Tensión. WQA. Líneas 132 y 220kV entre Subestación del Esquedas y Parque Tecnológico de Walqa y el Anteproyecto del Centro de Medida "WQA2CM" 220kV .

En base a lo expuesto, el Proyecto WQA, 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 eléctrica necesarias para atender las futuras necesidades de operación de la instalación del centro de datos de WQA.

Concretamente, en la DIGA se refiere a la expansión de la Zona de Disponibilidad denominado WQA, ubicada dentro del polígono industrial Parque Tecnológico Walqa SA, aproximadamente a 4,5 km al suroeste del centro del municipio de Huesca, y a 62 km al noreste del centro de la ciudad de Zaragoza. Se incluye igualmente la parcela en el municipio de La Sotonera (Huesca), previsto para la implantación de un centro de medida que conecta la subestación eléctrica de Esquedas, situada a continuación de esta, con el centro de datos WQA ubicado a unos 15 kilómetros al sureste, en el municipio de Huesca.

Adicionalmente, en cuanto al alcance del Proyecto WQA, cabe señalar que la mencionada DIGA recoge que el proyecto de Expansión ZAZ en Aragón, no tratándose de un proyecto meramente energético, es un proyecto que, por sus características, va a requerir para su funcionamiento el suministro de una elevada potencia eléctrica que según se señala en la DIGA debe ser de origen renovable, suministrada desde la red eléctrica de transporte o de distribución. En las misma se añade que, la capacidad de suministro, aun indeterminada, atendiendo al consumo de energía de este tipo de centros de datos, parece razonable que actualmente pueda destinarse a centros de datos.

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 la EIA ordinaria de WQA, 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 WQA a los efectos ambientales.

1.4 Motivación de la aplicación del procedimiento

Dadas las características de la infraestructura de líneas eléctricas que ADSS promueve, el Proyecto en estudio se halla sometido a EIA ordinaria, de conformidad con la normativa estatal **Ley 21/2013, de 9 de diciembre de 2013²** que resulta de aplicación, al encontrarse contemplado dentro de los supuestos señalados en su **Anexo I, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.^a**, concretamente en el siguiente:

Grupo 3. Industria energética

*g) Construcción de **líneas eléctricas con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km**, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas. A estos efectos, las líneas aéreas de contacto de las infraestructuras ferroviarias no tienen la consideración de líneas de transmisión de energía eléctrica.*

Por su parte, la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental autonómica **Ley 11/2014, de 4 de diciembre³** integra asimismo lo reflejado en la norma estatal. La actuación proyectada se engloba dentro del siguiente supuesto incluido en el **Anexo I, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo II** de la norma autonómica:

Grupo 3. Industria energética.

*3.7. Construcción de **líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km**, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

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 (expuestos de forma resumida), se detalla en la **Tabla 1.5-1**:

Tabla 1.5-1: Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su inclusión en el presente estudio.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre	Capítulo/ Sección de este documento
1. Objeto y descripción del proyecto.	
a) Una descripción de la ubicación del proyecto.	Capítulo 1. Introducción
b) Una descripción de las características físicas del conjunto del proyecto.	Capítulo 2. Marco legal.
c) Descripción de los materiales a utilizar, suelo y tierra a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto, y descripción de las principales características de la fase de explotación del proyecto.	Capítulo 3. Descripción del Proyecto.
d) Descripción, en su caso, de los tipos, cantidades y composición de los residuos producidos durante las fases de construcción, explotación y, en su caso, demolición, así como la previsión de los vertidos y emisiones que se puedan dar	

² Jefatura de Estado. (2013). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

³ Comunidad Autónoma de Aragón. (2014). Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón. BOA nº241 de 10 de diciembre de 2014.

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre

Capítulo/ Sección de este documento

e) Las tecnologías y las sustancias utilizadas	
2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas.	
a) Un examen multicriterio, de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero, o de no actuación, y una justificación de la solución propuesta.	<i>Capítulo 4. Descripción de alternativas</i>
b) Una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, para cada alternativa examinada.	<i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada.</i>
c) Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto.	
3. Inventario ambiental, y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.	
a) Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales, antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.	<i>Capítulo 5. Diagnóstico territorial y del medio ambiente.</i>
b) Descripción, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los factores que puedan verse afectados por el proyecto.	<i>Capítulo 6. Evaluación de alternativas de proyecto y justificación de la alternativa seleccionada.</i>
c) Descripción de las interacciones ecológicas claves, y su justificación.	
d) Delimitación y descripción cartografiada del territorio afectado por el proyecto, para cada uno de los aspectos ambientales definidos.	
e) Estudio comparativo de la situación ambiental actual, con la actuación derivada del proyecto objeto de la evaluación, para cada alternativa examinada.	
f) Las descripciones y estudios anteriores se harán de forma sucinta, en la medida en que fueran precisas para la comprensión de los posibles efectos del proyecto sobre el medio ambiente.	
4. Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta, como en sus alternativas.	
a) Se incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles, de las actividades proyectadas para cada alternativa examinada.	<i>Capítulo 7. Identificación, caracterización y valoración de impactos.</i>
b) Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones, entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.	
c) La cuantificación de los efectos significativos de un plan, programa o proyecto sobre el medio ambiente consistirá en la identificación y descripción, mediante datos mensurables, de las variaciones previstas de los hábitats y de las especies afectadas, como consecuencia del desarrollo del plan o programa, o por la ejecución del proyecto.	
d) Valoración. Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean, como consecuencia de la ejecución del proyecto.	
5. Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.	<i>Capítulo 10. Medidas preventivas y correctoras</i>
6. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.	<i>Capítulo 11. Programa de vigilancia ambiental</i>
7. Vulnerabilidad del proyecto.	<i>Capítulo 9. Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.</i>

Contenido del Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre

Capítulo/ Sección de este documento

8. Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000.	<i>Capítulo 8. Afección sobre espacios de Red Natura 2000</i>
9. Resumen no técnico de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes.	<i>Anexo I. Resumen no técnico</i>
10. Lista de referencias bibliográficas consultadas para la elaboración de los estudios y análisis y listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto.	<i>Anexo IX. Bibliografía</i>

El contenido expuesto del presente EsIA se completa con la inclusión de los siguientes Anexos:

- (I) Resumen no técnico (Documento de síntesis)
- (II) Planos
- (III) Reportaje fotográfico
- (IV) Acrónimos
- (V) Estudio de la calidad del aire (Modelización/estimación de emisiones atmosféricas)
- (VI) Estudio Acústico (Modelización/estimación de niveles sonoros)
- (VII) Estudio de Arqueología (Patrimonio Cultural)
- (VIII) Legislación aplicable (comunitaria, estatal y autonómica)
- (IX) Bibliografía

2. Marco legal

El marco legal de relevancia para este EsIA del Proyecto incluye la autorización sustantiva de la ejecución, dentro de la cual se integra la declaración de impacto ambiental. Para ello, 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 parcial 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 para la implantación de tres centros de procesos de datos y sus instalaciones asociadas, conexonados 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, Logística y Cohesión Territorial 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 EsIA, dichas leyes son:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, de ámbito estatal, que ha sido desarrollada a nivel autonómico por la siguiente norma,
- 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 EsIAs correspondientes a la construcción y operación de los centros de datos⁴, EsIAs de los proyectos de urbanización, EsIAs para la ejecución de la infraestructura eléctrica exterior (siendo el caso el presente documento), EsIAs correspondientes al desarrollo de la infraestructura hidráulica y EsIAs para los proyectos de instalación de fibra.

⁴ 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.

Mediante el presente EsIA se persigue la autorización ambiental para el desarrollo de la infraestructura eléctrica exterior asociada al desarrollo del centro de datos ubicado en Huesca designado como WQA como parte de Expansión ZAZ.

Según se ha expuesto en el capítulo que precede, la declaración de impacto ambiental del Proyecto se solicita vía EIA Ordinaria, y la estructura fraccionada de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ ha sido acordada con la autoridad ambiental competente, el INAGA.

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

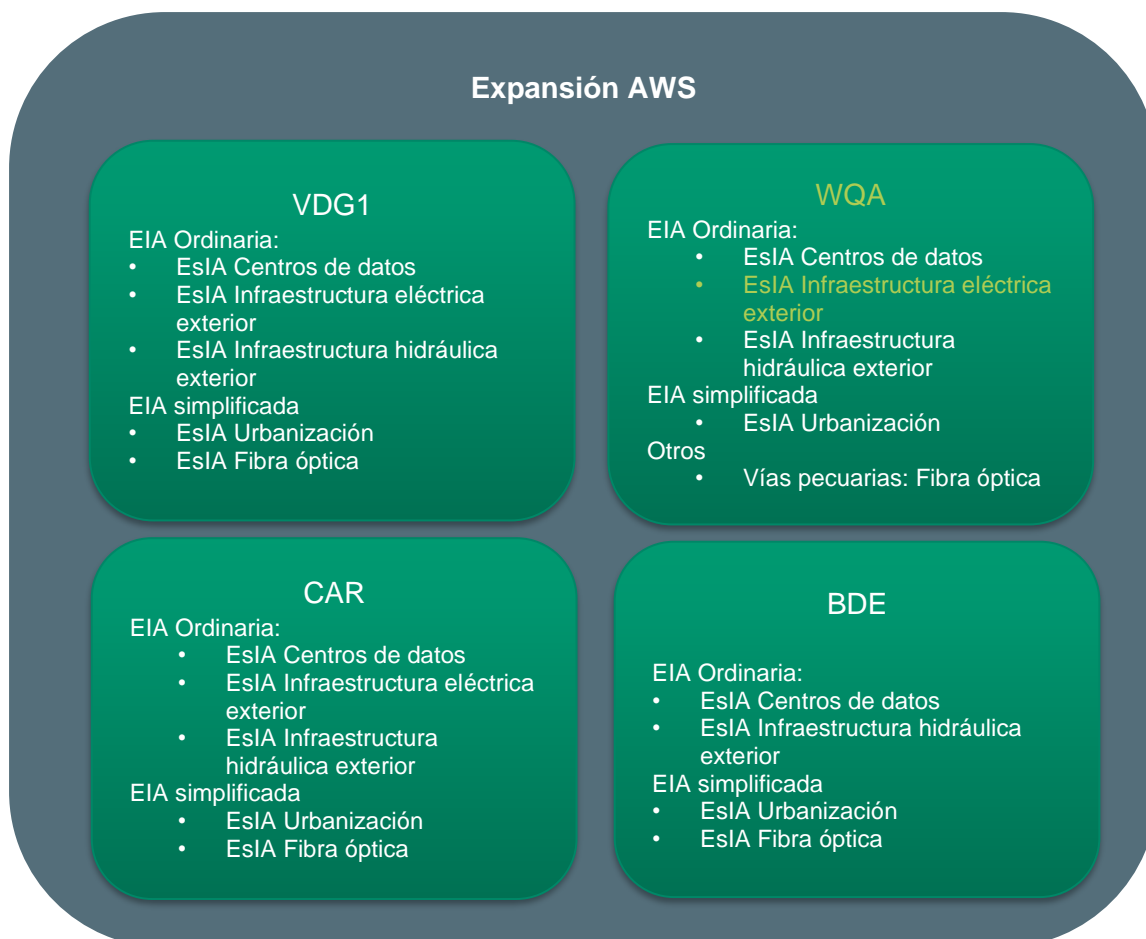


Figura 2.2-1: Mapa de la estructura de la evaluación ambiental de Expansión ZAZ. Fuente: AECOM, 2024.

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, los municipios de **Huesca, Chimillas, Almudévar, Lupiñén-Ortilla y la Sotonera.**

La lista de legislación aplicable al Proyecto para cada vector ambiental (aguas, atmósfera, suelos, biodiversidad, territorio) 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

El presente capítulo recoge la descripción del Proyecto recopilando las principales características de ubicación, definición de las líneas eléctricas y el centro de medida (CM), así como la planificación de la ejecución, desarrollo del método constructivo y recopilación de las actividades que serán llevadas a cabo durante las fases del proyecto, fundamentalmente durante la construcción, operación y mantenimiento de la instalación.

3.1 Descripción general y ubicación del Proyecto

Tal como se ha descrito en el *Apartado “Antecedentes y situación actual”*, el Proyecto se encuadra dentro del Plan de Interés General propuesto por el promotor ADSS.

El Proyecto objeto de este EslA consiste en la ejecución de las líneas de energía eléctrica para el abastecimiento de energía de centro de datos de ADSS denominado como WQA en la Comunidad Autónoma de Aragón. Estas líneas eléctricas están compuestas por dos circuitos de dos ternas de cables de 132 kV y 220 kV, con potencias de 50 MW y 200 MW cada una en funcionamiento normal y de 100 MW para el cable de 132kV y 400 MW para el cable de 220kV en funcionamiento de fallo. La disposición de las líneas es enterrada, a una profundidad máxima de 2,5 metros, siguiendo una ruta preestablecida que conecta el centro de datos con la subestación eléctrica de Esquedas. A la infraestructura se le añaden las cámaras de empalme, que servirán en determinados casos como elementos de registro. También, para las líneas de 220 kV y a menos de 500 m de la subestación, se tendrá en consideración el centro de medida, definido como el lugar concreto de la red donde se conectan los equipos de medida, de forma que la energía registrada corresponde a la energía circulada por dicho punto.

La infraestructura eléctrica subterránea discurre desde la subestación eléctrica de Esquedas ubicada junto a la autovía A-132 hasta el límite de la parcela donde se ubica el proyecto identificado como WQA junto a la carretera A-23 en el parque tecnológico de Walqa. El centro de medida “WQA2CM” 220 kV se sitúa en el término municipal de La Sotonera. Su ubicación corresponde a la parcela 19 del polígono 2, con referencia catastral 22088M002000190000RD.

La infraestructura e instalaciones descritas en el presente EslA, recorre por los términos municipales de Alerre, Almudévar, Banastás, Chimillas, Huesca, La Sotonera y Lupiñén-Ortilla, todos ellos pertenecientes a la comarca de Hoya de Huesca, en la provincia de Huesca, Comunidad Autónoma de Aragón. Se encuentra una breve descripción de los términos municipales mencionados con anterioridad en el *Apartado “Administración territorial”*.

La *Figura 3.1-1* muestra la ubicación del Proyecto:

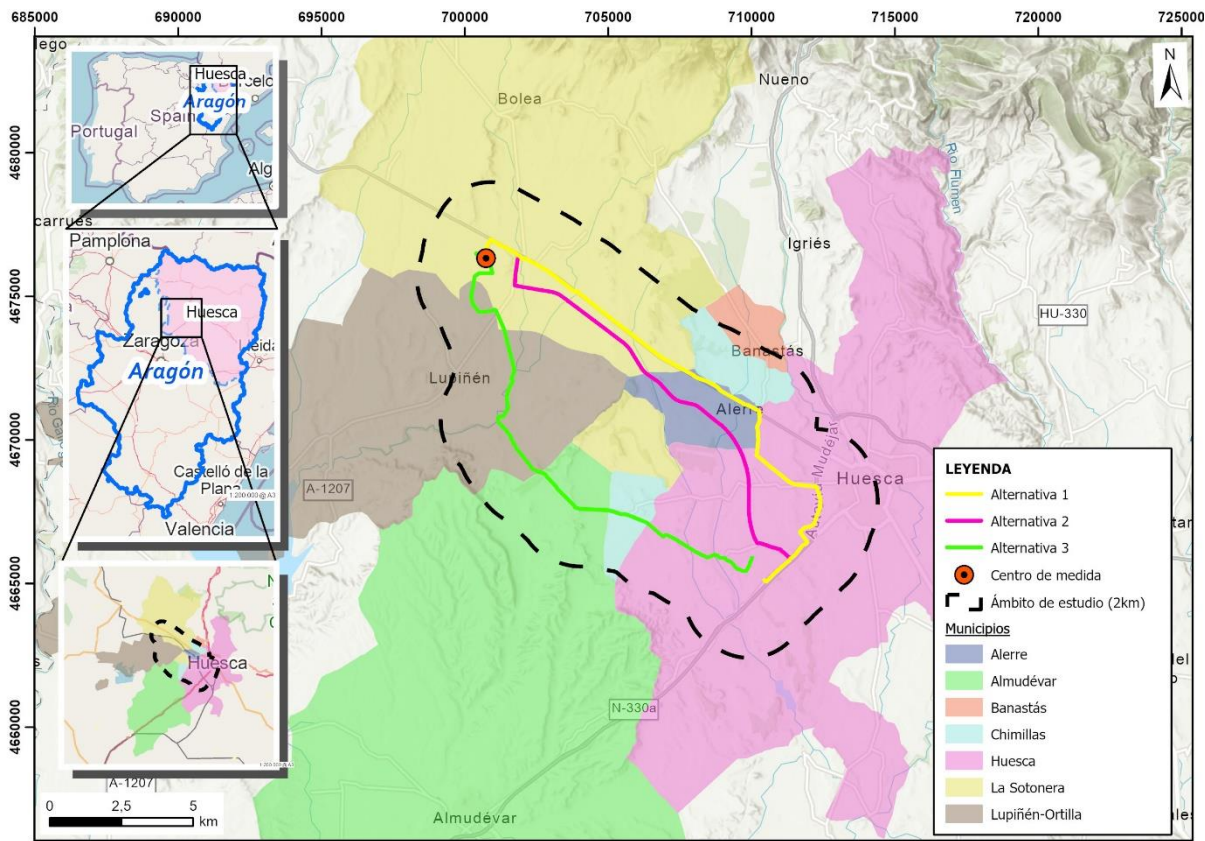


Figura 3.1-1: Ubicación del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

3.2 Descripción técnica de las líneas eléctricas

3.2.1 Características principales

Se trata de un proyecto de distribución de alta tensión (AT) enterrada en zanja. Se pretende la conexión eléctrica entre la subestación eléctrica de Esquedas y la parcela del centro de datos ubicado en Huesca (WQA) con la siguiente configuración:

- **2 líneas dobles de 220 kV** con capacidad para 400 MVA cada una en cable de 2500 mm² de cobre dentro de conductos PEAD (polietileno de alta densidad) de 250 mm de diámetro a lo largo de 19,2 km. Los metros de cable total necesarios para estas líneas es de aproximadamente 115,2 km.
- **2 líneas dobles de 132 kV** con capacidad para 100 MVA cada una en cable de 1200 mm² de aluminio dentro de conductos PEAD (polietileno de alta densidad) de 250 mm de diámetro a lo largo de 19,2 km. Los metros de cable total necesarios para estas líneas es de aproximadamente 115,2 km.

La *Tabla 3.2-1* y la *Tabla 3.2-2* describen las características de las líneas eléctricas:

Tabla 3.2-1: Características de la línea de AT de 220 kV.

Tensión nominal	220 kV
Categoría	Especial
Potencia a transportar	200 MVA por circuito
Capacidad de transporte por circuito	200 MVA por circuito en situación normal 400 MVA por circuito en situación de emergencia
Nº de circuitos	2
Nº de conductores por fase	1

Disposición conductores	1 conductor por tubo
Tipo de canalización	Tubo de polietileno de alta densidad (PEAD). Diámetro 250 mm. Hormigonada
Profundidad de instalación al eje del cable	Hasta 2 metros en el tramo más desfavorable
Sección de conductor	2500 mm ²
Tipo de conductor	Material: cobre. Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Tabla 3.2-2: Características de la línea de AT de 132 kV.

Tensión nominal	132 kV
Categoría	Primera
Potencia a transportar	50 MVA por circuito
Capacidad de transporte por circuito	50 MVA por circuito en situación normal 100 MVA por circuito en situación de emergencia
Nº de circuitos	2
Nº de conductores por fase	1
Disposición conductores	1 conductor por tubo
Tipo de canalización	Tubo PEAD. Diámetro 250 mm. Hormigonada
Profundidad de instalación al eje del cable	Hasta 2 metros en el tramo más desfavorable
Sección de conductor	1200 mm ²
Tipo de conductor	Material: aluminio. Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE)

Además de las infraestructuras de líneas eléctricas, el Proyecto cuenta con un centro de medida (CM), siendo el punto de conexión con las líneas también subterráneo. En el CM, los cables emergen a la superficie en la parcela para realizar la medida de tensión e intensidad a través de los transformadores correspondientes, solo para las líneas de 220 kV y a menos de 500 m de la subestación.

Por otro lado, en cada centro de medida para las líneas de 220 kV, se prevé la provisión de un centro de transformación para servicios propios y distribución a servicios próximos al mismo.

En su recorrido, se prevé que las líneas discurren principalmente por caminos rurales adaptadas al máximo al ancho del camino ocupando en ocasiones parcelas debido al amplio radio de giro que necesita el conjunto de estructuras de la zanja. La conexión a la parcela del centro de datos WQA se realiza por caminos rurales sin afección al polígono industrial existente.

Se ha realizado una descripción detallada del recorrido de la línea eléctrica en el *Capítulo 4 “Descripción de alternativas”*.

3.2.1.1 Generación de campos electromagnéticos y límites de referencia

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de dichas instalaciones, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente de 50Hz en los diferentes elementos de las instalaciones.

Se comprobará que no se supere el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico,

restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas⁵. La comprobación de que no se supera el valor establecido se realizará mediante cálculos para el diseño correspondiente

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, también hace referencia a los niveles de referencia en cuanto a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos. Los niveles de referencia de la exposición sirven para ser comparados con los valores de las magnitudes medidas. El cumplimiento de los niveles de referencia asegura el respeto de las restricciones básicas.

Además, cabe mencionar la atención a los niveles de referencia dados por la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) y por la Directiva 2013/35/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos) (vigésima Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE), y por la que se deroga la Directiva 2004/40/CE.

En esta fase de definición del proyecto, básico, no se ha llevado a cabo una estimación y evaluación de la generación de campos electromagnéticos. En el presente documento se señala las restricciones básicas y niveles de referencia de acuerdo con la normativa que las instalaciones previstas deberán atender en su fase de operación y puesta en funcionamiento.

Finalmente, cabe mencionar que las líneas eléctricas se encuentran alejadas de núcleos de población.

3.2.2 Descripción de la zanja

La apertura de la zanja tipo, se realizará atendiendo principalmente al tipo de terreno y a la anchura y profundidad de esta. El método constructivo se define en el *Apartado 3.4.2.1*.

Además, la zanja de la línea subterránea atenderá a lo establecido en el artículo 162 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, el cual menciona:

Para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación y construcciones mencionadas en el párrafo anterior, en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores incrementada en las distancias mínimas de seguridad reglamentarias.

Conforme a lo mencionado con anterioridad, la configuración de la zanja, predominantemente, será según se indica en la *Figura 3.2-1*:

⁵ Ministerio de la Presidencia. (2001). Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones. BOE nº234 de 29 de septiembre de 2001.

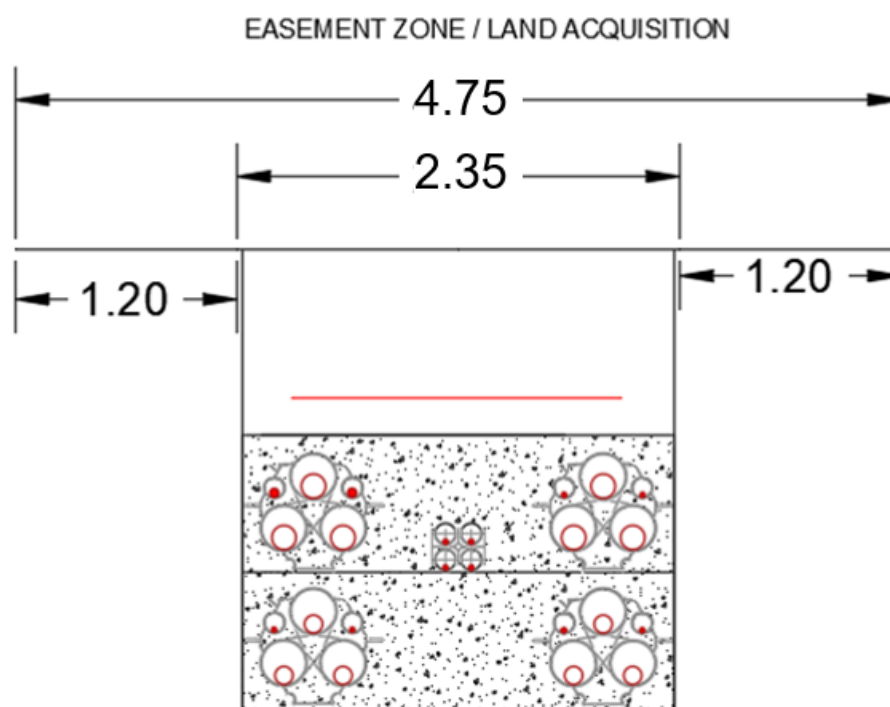


Figura 3.2-1: Configuración vertical de la zanja proyectada para la mayoría del trazado. Fuente: AECOM, 2024.

Los circuitos discurrirán en una instalación tubular hormigonada. Los tubos de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior liso) que se dispongan para los cables de potencia tendrán un diámetro exterior de 250 mm.

Tal como se desprende de la representación de la zanja en la *Figura 3.2-1*, la disposición será de 3 tubos por circuito dispuestos en tresbolillo, haciendo un total de cuatro circuitos en dos filas de dos ternas cada una. Se utilizarán separadores cada dos metros en la formación del tresbolillo de los tubos.

Como se ha mencionado anteriormente, la configuración de la zanja será vertical en la mayoría del trazado. En localizaciones puntuales, poco representativas, residuales, y condicionada a los requerimientos técnicos, la zanja podrá ser horizontal.

Los tramos en los que suceden los cambios de configuración predominante vertical a horizontal se llevarán a cabo, fundamentalmente, en los cruces con servicios e infraestructuras lineales y en cruces con la red hidrológica que, debido a requisitos técnicos de la ejecución de la instalación, ésta sea mediante perforación dirigida. Los tramos en los que se prevé la configuración horizontal de la zanja son:

- Tramo coincidente con la línea de ferrocarril denominada bifurcación Canfranc – Canfranc (L-204) en el PK 0+812 del trazado.
- Tramo coincidente con el cauce del Río Sotón en el PK 5+208 del trazado.
- Tramo coincidente con el cauce del Barranco de la Bala en el PK 16+436 del trazado.
- Tramo coincidente con la carretera comarcal de Esqueda a Gurrea A-1207 en el punto kilométrico 2+275.

En el *Apartado 3.2.7* se detalla la solución planteada para los cruces de la línea eléctrica con los servicios, infraestructuras y cauces existentes.

Se muestra en la *Figura 3.2-2*, la configuración en horizontal de la zanja.

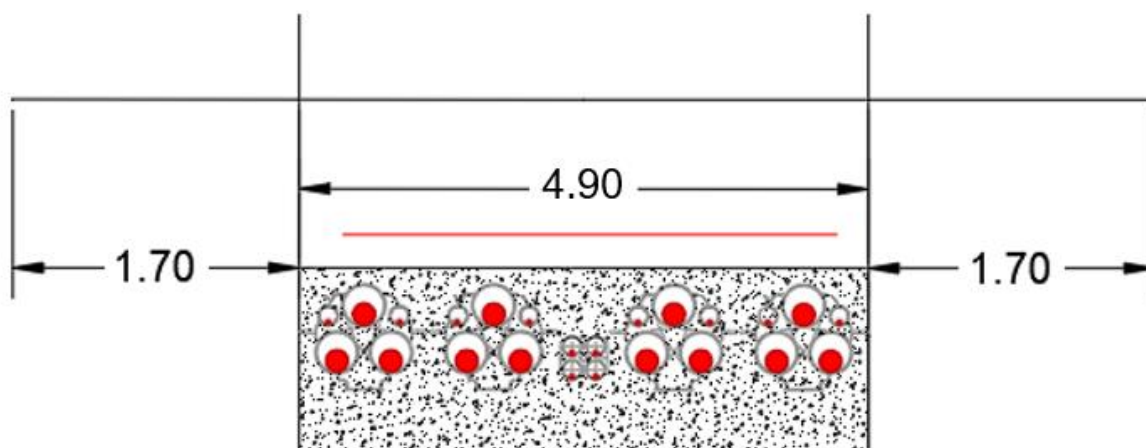


Figura 3.2-2: Configuración horizontal de la zanja. Proyectada únicamente en tramos puntuales del trazado. Fuente: AECOM, 2024.

A continuación, se presentan las características tipo de la zanja de configuración vertical:

- Anchura de la zanja: 2,35 metros
- Profundidad media: 2,5 metros (1.5 metros + 0.2 metros + variable)
- Profundidad máxima: 5 metros

La anchura de la zanja será de 2,4m. La profundidad media de diseño para toda la línea será de 2,5 m, siendo la profundidad máxima al límite de funcionamiento de los cables, establecida en 5m. La profundidad máxima se contemplará únicamente cuando, por circunstancias constructivas o el cruce de un servicio existente, así lo exija. Las profundidades están medidas desde el terreno natural hasta la parte inferior del prisma de hormigón donde se encuentran embebidos los cables.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de AT, se colocará aproximadamente a 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos. En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización.

A lo largo de las líneas se dispondrán cámaras de empalme con una inter-distancia entre 250-800 metros aproximadamente para la línea 220 kV y de hasta 800 metros en el caso de las líneas de 132 kV. En la cámara de empalme se realizará la unión de las bobinas de cable a lo largo del recorrido de la línea eléctrica. Dichas cámaras no son visitables y se proyectan enterradas. La parte superior de la cámara será provista de porciones de hormigón armado desmontable. Para cualquier labor de acceso a la arqueta será necesario suprimir la capa de terreno superior.

La *Figura 3.2-3* y la *Figura 3.2-4* muestran el detalle de las cámaras de empalme, según la tensión nominal de la línea:

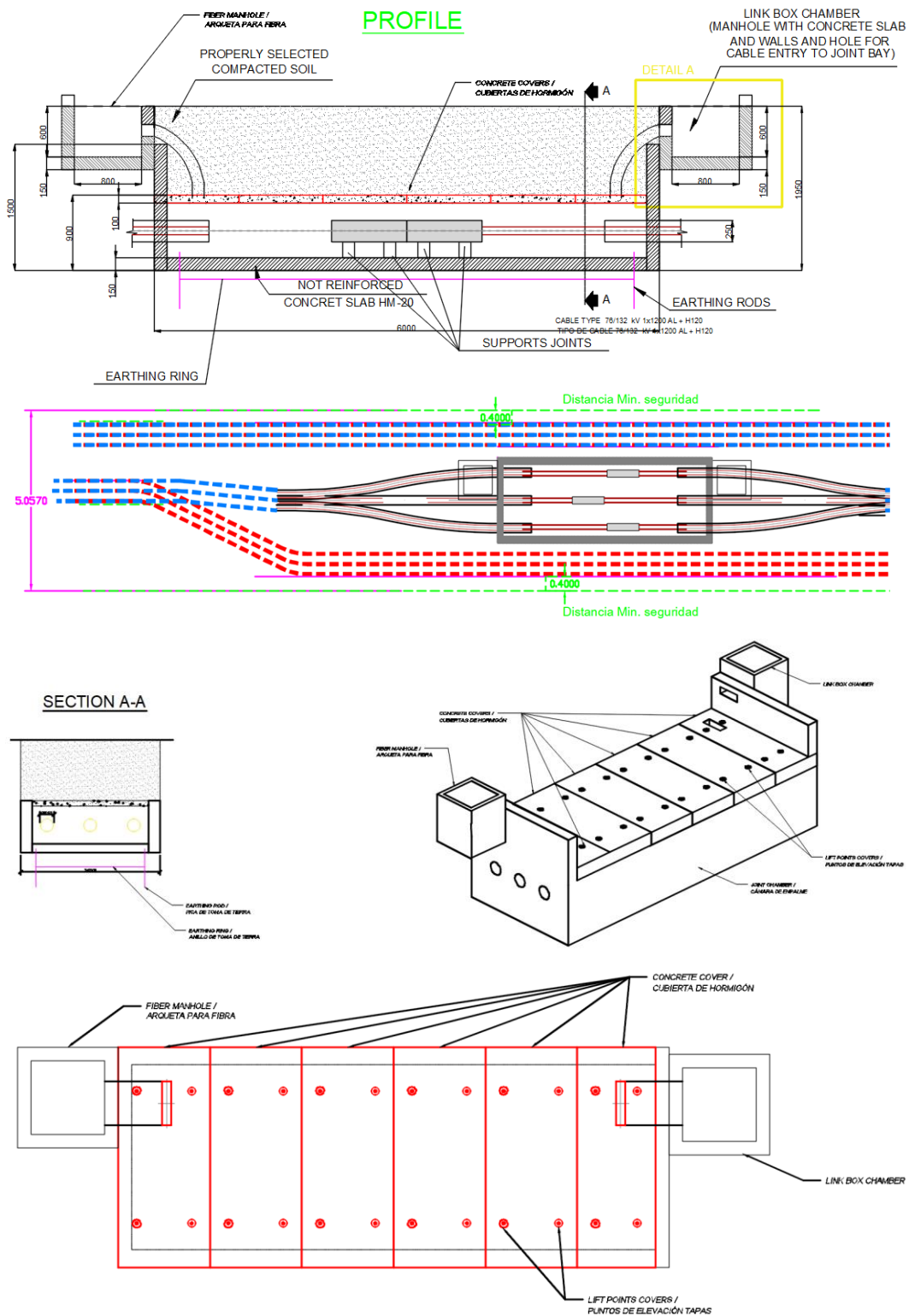


Figura 3.2-3: Detalle de las cámaras de empalme para las líneas de 220 kV. Fuente: AECOM, 2024.

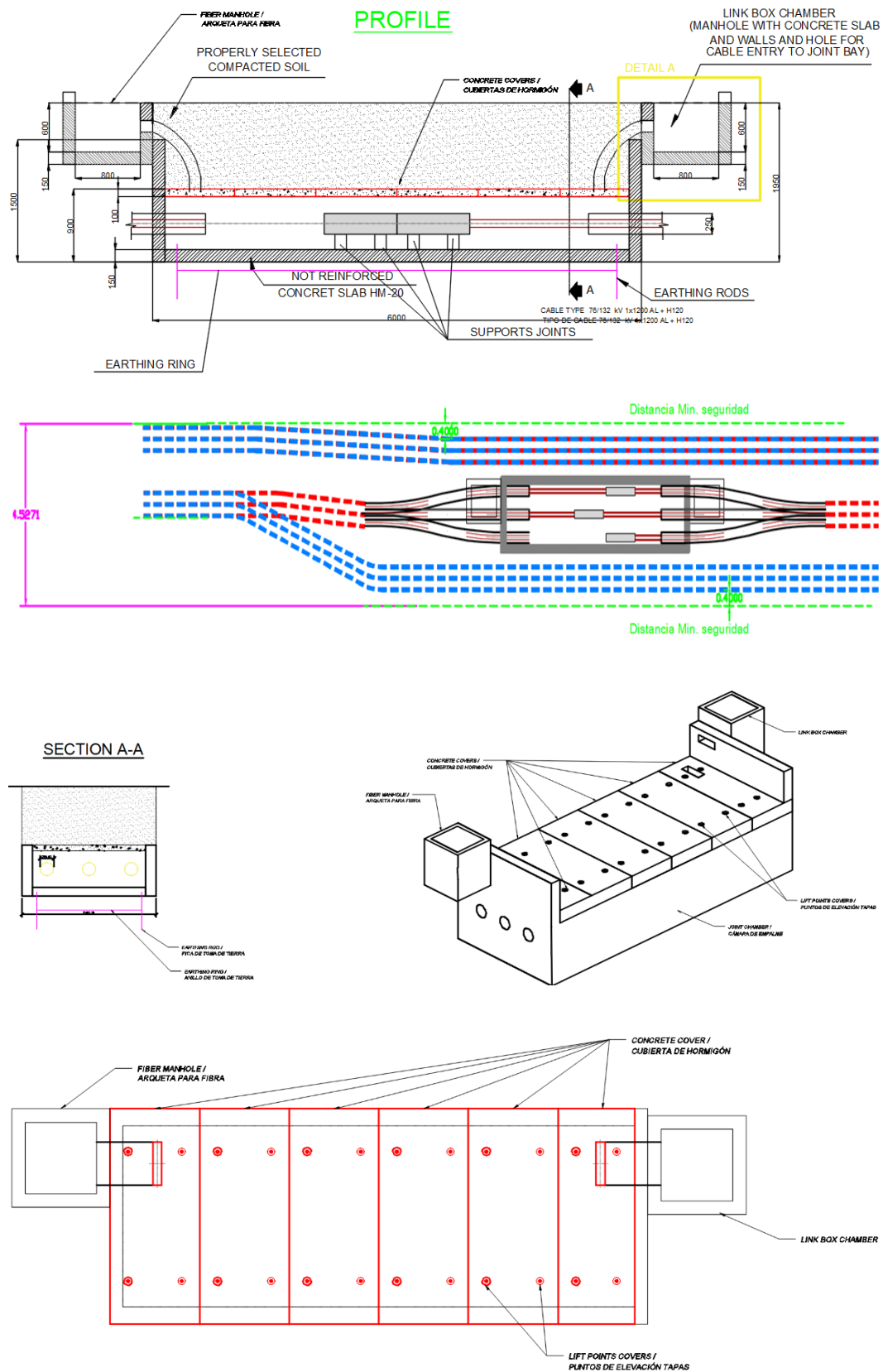


Figura 3.2-4: Detalle de las cámaras de empalme para las líneas de 132 kV. Fuente: AECOM, 2024.

Las dimensiones aproximadas de las cámaras de empalme son de 6 metros de largo por 2,4 metros de ancho para las líneas de 220 kV, y de 6 metros por 2 metros para las líneas de 132 kV.

Las cámaras de empalme están diseñadas para soportar todo tipo de esfuerzo vertical u horizontal transmitido por vehículos habituales en el tránsito de los caminos rurales, así como por el empuje vertical de otros efectos del terreno, como la presencia de elevado nivel freático.

En este proyecto no se prevé el paso de la zanja por zonas que requieran estructuras adicionales a las de las arquetas estrictamente necesarias.

3.2.3 Movimiento de tierras

En el presente apartado se analiza el movimiento de tierras previsible debido a la ejecución de las obras, sin perjuicio de la información actualizada en posteriores fases de redacción.

Se muestra la estimación de las cubicaciones hasta la fecha de redacción de este estudio en la *Tabla 3.2-3*.

Tabla 3.2-3. Estimación de movimiento de tierras. Fuente: AECOM, 2024.

Movimiento de tierras (m³)
128.700

3.2.3.1 Demanda de materiales y generación de excedentes

En relación con la necesidad de requerir material de préstamos, en la *Tabla 3.2-4* se muestra la estimación de material tipo suelo prevista para usar como relleno en la zanja de excavación.

Tabla 3.2-4: Estimación de material procedente de préstamos. Fuente: AECOM, 2024.

Previsión de material tipo suelo procedente de préstamos (tn)
1.698,84

Asimismo, se prevé la generación de un excedente de materiales, puesto que parte de la zanja y debido a su grado de compactación no permitirá el aprovechamiento del material excavado total.

En cuanto al volumen de excedentes se estima que debe tener al menos el volumen total del hormigón sumado al porcentaje procedente del coeficiente de esponjamiento del material excavado y compactado al 95%, proctor normal. Se proporciona la estimación de material con destino a vertedero en el *Tabla 3.2-5*.

Tabla 3.2-5: Estimación de excedente de materiales. Fuente: AECOM, 2024.

Previsión de volumen de material excedente generado (m³)
51.480

3.2.4 Estimación de la producción de residuos

En cuanto a la estimación de producción de residuos, se prevé que, en la fase de construcción del Proyecto, se generen los siguientes materiales:

- **Madera:** procedentes de protecciones en envoltorios de materiales y pallets.
- **Plásticos:** derivados de los conductos, calzos y separadores para la instalación de los primeros. También, procedentes de envoltorios de materiales.
- **Cobre y aluminio:** originados en el recorte de cables.

- **Químicos e hidrocarburos:** aplicación de mástiques bituminosos para la impermeabilización de las cámaras de empalme e instalaciones auxiliares como arquetas. Por otro lado, procedentes del uso de químicos de limpieza y trapos.

Se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las obras en base a la experiencia de AECOM en proyectos de similar naturaleza.

Desde el punto de vista de su clasificación, los residuos aparecen en la *Tabla 3.2-6* codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada en la Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo⁶.

Tabla 3.2-6: Estimación de la producción de residuos peligrosos y asimilables a urbanos generados en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.

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	Residuos procedentes de hidrocarburos como desencofrantes.	kg	588,64
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	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	kg	29,43
150102, 150104, 150105 y 150106	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	400,94
150202*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Trapos impregnados	kg	918,95
20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente				
200101	Papel y cartón	Residuos de papel y cartón	kg	400,94
200201	Residuos biodegradables	Residuos de tejidos de vegetales	m3	286,23
200301	Mezclas de residuos municipales	Restos asimilables a urbanos.	kg	16.147,47

(*) Residuos que contienen sustancias peligrosas.

Se muestran, separadamente, en la *Tabla 3.2-7* los residuos derivados de la construcción y demolición, puesto que suponen los materiales con mayores valores para el Proyecto.

Tabla 3.2-7: Estimación de residuos de la construcción y demolición. Fuente: AECOM, 2024.

⁶ Comisión Europea. (2014). Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Obtenido de DOUE L 370/44 de 30 de diciembre de 2014.

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
17 Residuos de la construcción y demolición				
170101	Hormigón	Restos de hormigón de las labores de ejecución de la zanja	m3	830,74
170201	Madera	Embalaje equipos	kg	786,48
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos	kg	579,85
170401, 170402 170405 y 170407	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	515,42
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Tierras sobrantes/excedentes de excavación (operaciones que implican movimientos de tierras, como apertura de zanjas)	m3	51.480
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Residuos mezclados de la construcción	kg	746,06

3.2.5 Estimación de consumo de recursos naturales

El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, acero y mezclas bituminosas) más importante se prevé durante la fase de ejecución de las obras. Se ha realizado una estimación del consumo de recursos naturales, la cual se muestra en la *Tabla 3.2-8*:

Tabla 3.2-8: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.

Tipo de Recurso	Unidades	Estimación
Madera	kg	5,446.93
Plásticos	kg	6.28
Químicos	kg	879.89
Hidrocarburos	kg	356,145.34
Hormigón	tn	1,005.59
Agua	tn	418.99
Materiales pétreos (tierras seleccionadas)	tn	691.34

3.2.6 Características de las zonas de ocupación y accesos previstos

3.2.6.1 Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIAs)

La propuesta de ubicación del parque de maquinaria y de las instalaciones de seguridad y salud, denominadas Zonas de Instalaciones Auxiliares de Obra (ZIA), se ha llevado a cabo teniendo en cuenta criterios de funcionalidad y proximidad a la línea eléctrica. Por lo tanto, serán ubicadas en zonas próximas a los nudos de comunicaciones.

Adicionalmente, para la ubicación de las ZIAs se consideran los factores bióticos como abióticos y culturales del entorno para priorizar su localización evitando zonas sensibles. En especial, se tienen en cuenta los factores siguientes:

- **Fauna**, y en especial las especies protegidas presentes en el ámbito de estudio.
- **Espacios protegidos.**
- **Elementos del patrimonio arqueológico y cultural.**
- **Vegetación de interés**, como masas arbóreas naturales o HICs prioritarios.
- **Cauces de ríos y humedales.**
- **Vías pecuarias y MUP.**

Se prevén al menos dos zonas de instalaciones auxiliares (ZIAs). Estas zonas se ubicarán próximas a la zona de construcción, y por lo general se desbrozan y se despejan (retirada de capa superficial de tierra vegetal). Carecerán de cualquier tipo de instalación, pueden albergar una caseta e instalación eléctrica para iluminación durante la noche como medida de seguridad. Los accesos se realizarán desde los caminos existentes. En estas zonas se constituirán una zona de gestión de residuos, consistente en el hormigonado de una zona de la parcela y su vallado, además de su señalización.

A continuación, se describen las propuestas de ubicación de las ZIAs:

- Parcela próxima al núcleo de población de Cuarte. La parcela, de aproximadamente de 5.500 m² y en la actualidad destinada aparentemente al cultivo, se encuentra a una distancia aproximada de 500 metros al este de la población de Cuarte perteneciente a la ciudad de Huesca.
- Debido a cuestiones de eficiencia, el promotor prevé la colocación de las ZIAs en la propia parcela destinada a albergar las instalaciones del centro de datos.

En base a lo expresado con anterioridad, se muestra en la *Figura 3.2-5* una localización preliminar de las ZIAs, la cual se ajustará en fases posteriores del proyecto.

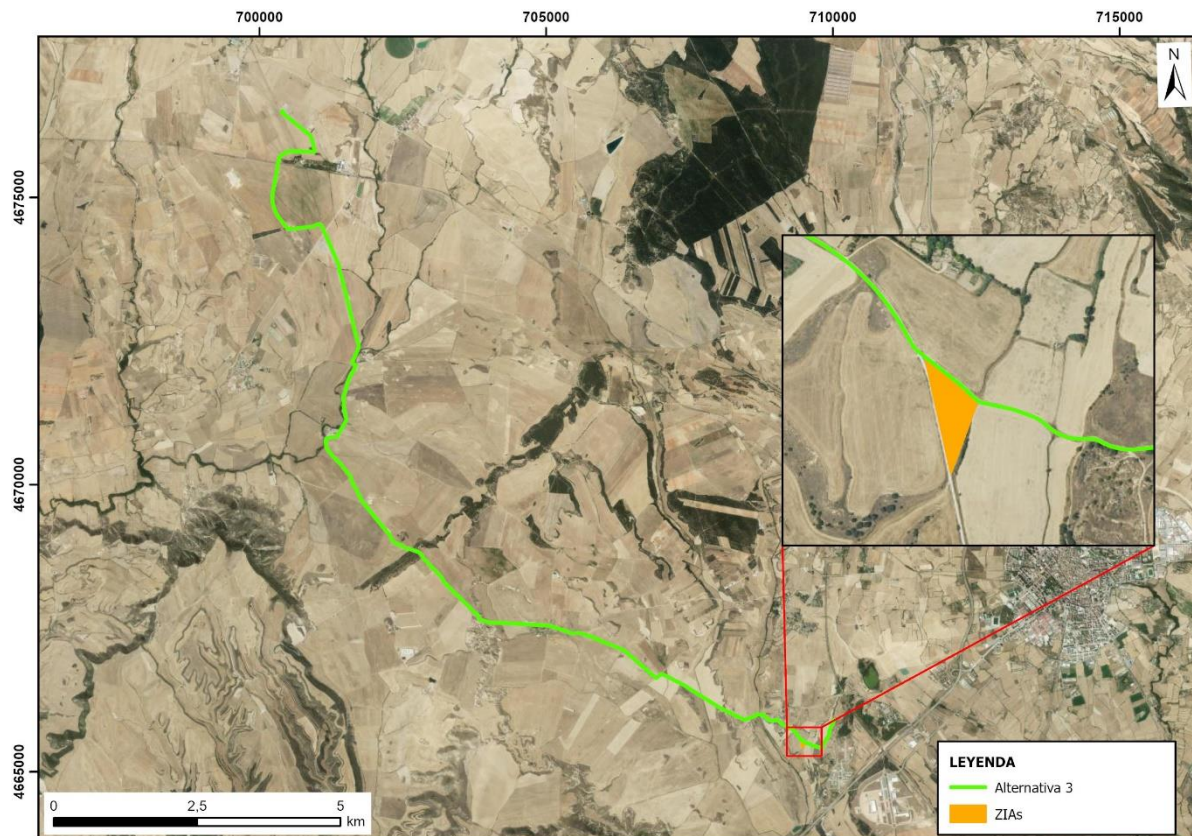


Figura 3.2-5: Propuesta de localización de las Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIAs). Fuente: AECOM, 2024.

3.2.6.2 Zonas de ocupación temporal

De acuerdo con la sección tipo de diseño, se ha mantenido a ambos lados de la zanja espacios anexos al tajo los cuales sirven como elemento de acceso, acopio, maniobra, construcción, aparcamiento, etc. En resumen, cualquier tipo de actividad necesaria para la ejecución de la obra. Estas zonas, denominadas como de ocupación temporal (*Figura 3.2-6*), tienen como característica fundamental es que es temporalmente separada del uso que tiene, siendo restituído a la finalización de las obras. Estas zonas requerirán la restauración medioambiental de las mismas para mantener su estado original, normalmente, mediante el arado/fondeo de la franja y vertido de tierra vegetal.

La zona de ocupación temporal del presente Proyecto se ubicará en las márgenes de la zanja y estará subdividida en tres zonas: una para el acopio de las tierras excavadas de 3 metros, otra en cumplimiento de los requisitos de seguridad y salud de 1 metro a cada lado y otra para el acceso y tráfico hasta 5 metros.

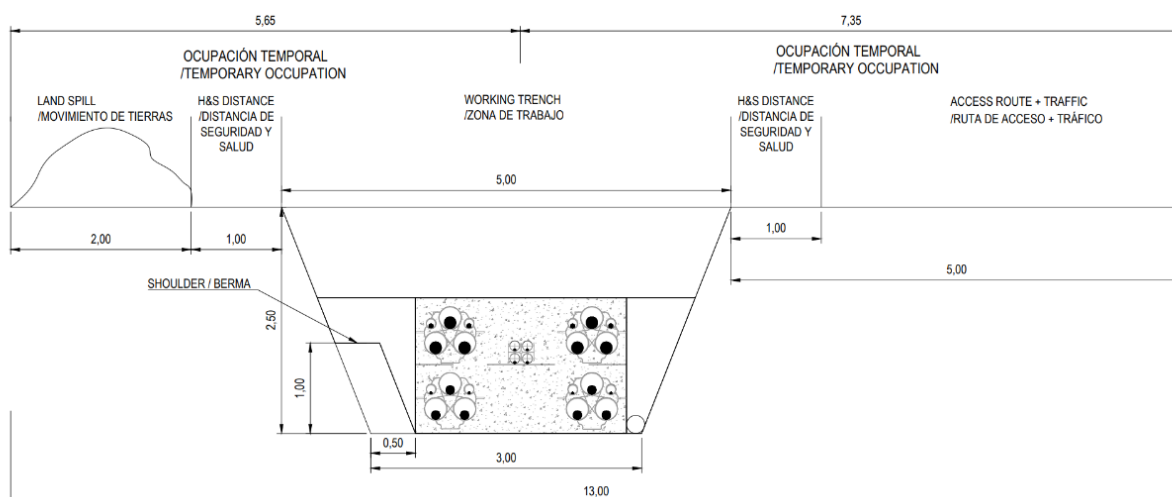


Figura 3.2-6: Zonas de ocupación temporal en las márgenes de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.

3.2.6.3 Zonas de habitabilidad

En cuanto a las zonas de habitabilidad, se atenderá al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción⁷ y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a las Obras de Construcción⁸.

Estas zonas se ubicarán preferiblemente en los pueblos aledaños, y serán pisos a disposición del personal encargado de la ejecución del Proyecto. De forma generalizada, las zonas de habitabilidad dispondrán, dependiendo del personal, de un servicio portátil y una caseta localizada en un punto intermedio del tajo de construcción, preferiblemente en la zona de instalaciones auxiliares.

Las casetas contarán con suministro de agua potable, sistema de climatización y otros servicios necesarios para la habitabilidad. Se proyectan dos casetas a cada extremo de la línea con dos zonas diferenciadas destinadas a vestuario y aseo y, por otro lado, a comedor y despacho de uso múltiple. Estas zonas tendrán una extensión de 15 m² y 18 m², respectivamente.

3.2.6.4 Caminos y accesos previstos

En cuanto a los caminos y accesos previstos, en el trazado de una línea eléctrica los equipos de apoyo y distinta maquinaria requieren de la necesidad de llegar a los emplazamientos donde se ejecutarán las obras.

Prioritariamente, se aprovecharán los caminos y carreteras existentes en la zona para dar acceso a la maquinaria requerida para la ejecución de las obras.

Se proponen los siguientes itinerarios existentes desde el exterior de la zona de obras hasta la misma:

- Acceso desde la carretera A-132. El acceso a la obra será posible desde los PK 14+000 en la intersección de dicha carretera con la A-1207, en el PK 11+000 hasta el Castillo de Otura, en el PK 5+000 pasando al norte del núcleo de la población de Alerre coincidente con el Camino Escuelas.
- Acceso desde la carretera A-1207 en el PK 2+300, cruzando la vía de ferrocarril en desuso.
- Acceso desde la Autovía de Mudéjar en el PK 369+300 al oeste de la ciudad de Huesca.
- Acceso desde la carretera nacional N-330 en el PK 568+000 al norte de la Ciudad Deportiva de Huesca y en el PK 567+000 por el camino de Cuarte a Vicién y al sur de la parcela donde se ubica el centro de datos.

⁷ Ministerio de la Presidencia. (1997). Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. BOE nº256 de 25 de octubre de 1997.

⁸ Instituto Nacional de Seguridad y de Salud en el Trabajo. (2019). Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a las Obras de Construcción. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/96076/g_obras.pdf/1d47a9bb-7f57-4789-a8fc-b9f2748200bf.

La *Figura 3.2-7* muestra la propuesta de accesos existentes para los vehículos necesarios en la fase de construcción del Proyecto.

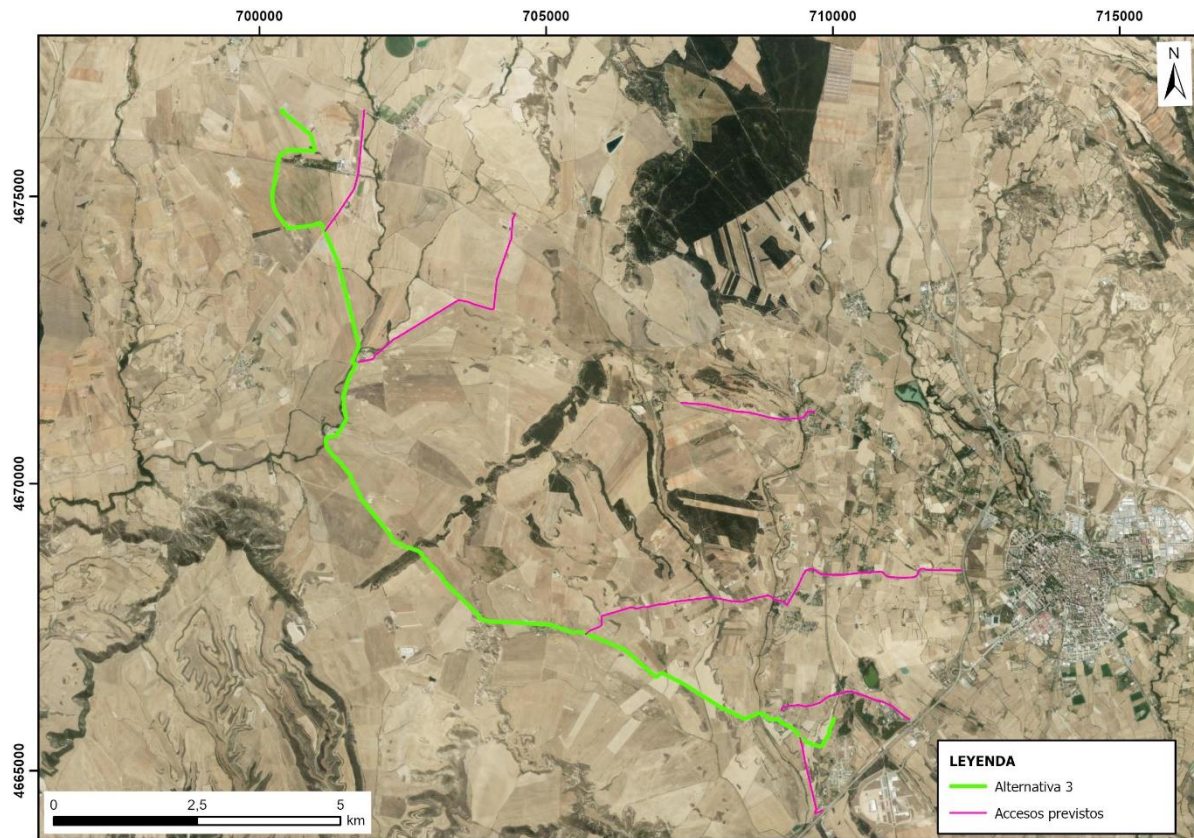


Figura 3.2-7: Propuesta de uso de accesos existentes. Fuente: AECOM, 2024.

El Proyecto requerirá la apertura de nuevos accesos para la ejecución de las obras. Una vez concluida la construcción los caminos se restaurarán a las condiciones previas a su uso, mejorándolas cuando sea posible.

Los nuevos accesos considerados son los siguientes (*Figura 3.2-8*):

- Nuevo acceso coincidente con la ruta del trazado desde el PK 0+000 al PK 2+300.
- Nuevo acceso coincidente con la ruta del trazado desde el PK 12+900 al PK 14+400.



Figura 3.2-8: Propuesta de nuevos accesos. Fuente: AECOM, 2024.

Las propuestas planteadas no requieren ningún tipo de obra, suponiendo la apertura de pocos caminos, ya que en su mayoría existen y sólo necesitarían ser rehabilitados. Por lo que únicamente sería necesario la construcción de 3,74 km de accesos nuevos.

3.2.7 Infraestructuras, cauces y servicios afectados

Tal como se ha descrito en el *Apartado 3.2.2*, la ejecución de las obras va a producir una serie de afecciones a servicios e infraestructuras lineales existentes en la zona.

Se ha realizado una evaluación detallada de las interferencias y cruces del área del Proyecto con las mencionadas estructuras en el *Apartado 5.2.7* y el *Apartado 5.5.5*.

3.2.7.1 Cruces con infraestructuras lineales

Conforme al trazado previsto para ambas líneas de 220kV y 132kV (ver *Capítulo 4 "Descripción de alternativas"*), existen cruces con infraestructuras lineales. Estas son la línea de ferrocarril la línea bifurcación Canfranc – Canfranc (L-204) y de la carretera A-1207.

En el caso de la línea de ferrocarril, el cruce se hará mediante perforación dirigida. La perforación tendrá una profundidad de 1,10 metros desde la cara inferior de la traviesa.

Para el paso de la línea con el cruce con la carretera, se llevará a cabo la instalación de la línea mediante el método convencional de zanja, siendo restaurada la infraestructura al finalizar la ejecución de las obras. Se realizará cortando el tráfico en un sentido de forma alternativa, permitiendo la circulación en un carril, utilizando para ello la señalización pertinente. La profundidad propuesta para la perforación en el cruce con la carretera es de 0,6 metros desde la superficie.

3.2.7.2 Cruces con la red hidrológica

La línea eléctrica cruza la red hidrológica de la zona, concretamente, con el Río Sotón y el Barranco de la Bala. Aunque existen otros cruces con la red hidrológica de la zona, se tratan de barrancos los cuales no existe caudal durante la época estival, por lo que no se considera una tipología de instalación de la línea adaptada.

En el Río Sotón y en el Barranco de la Bala, debido al carácter permanente de su caudal, se prevé la instalación de la línea eléctrica mediante perforación dirigida y, preferiblemente, en época estival cuando el caudal del río es menor. La profundidad propuesta para la perforación en este cruce es de 1,50 metros desde la base del cauce.

3.2.7.3 Cruces con servicios

En el caso del cruce con la tubería de gas de alta presión “Serrablo – Zaragoza”, se prevé la ejecución de una zanja mediante el método constructivo convencional, mediante la localización del gaseoducto, protección y apeo del mismo, descalce inferior, tendido de las camisas donde se instalarán los cables y posterior relleno con material granular.

3.2.7.4 Requisitos para cruzamientos y paralelismos

Se indican en la *Tabla 3.2-9* las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios, en función del caso particular acorde con el 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 09⁹.

Tabla 3.2-9: Requisitos del Proyecto para cruzamientos y paralelismos con servicios existentes. Fuente: Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Otros cables de energía eléctrica: Líneas de baja tensión (BT) y líneas de alta tensión (AT)	Cruce	≥ 25 cm entre cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.
	Paralelismo	≥ 25 cm entre cables de energía eléctrica
Cables de telecomunicación	Cruce	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones. Distancia del punto de cruce al empalme ≥ 1 m
	Paralelismo	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones
Agua	Cruce	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce
	Paralelismo	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce. Distancia mínima ≥ 20 cm en proyección horizontal. Entre aristas importantes de agua y cables eléctricos ≥ 1 m. La canalización de agua por debajo del nivel de los cables eléctricos.
Gas	Cruce	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
	Paralelismo	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
Saneamiento de pluviales y fecales	Cruce	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

⁹ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2008). 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. BOE nº68 de 19 de marzo de 2008 .

	Paralelismo	-
Calles y carreteras	Cruce	Canalización entubada hormigonada. $\geq 0,6$ m desde la parte superior del tubo a la rasante del terreno. Siempre que sea posible cruce perpendicular al eje del vial
	Paralelismo	-
Ferrocarriles	Cruce	Canalización entubada hormigonada. $\geq 1,1$ m desde la parte superior del tubo a la cara inferior de la traviesa. Siempre que sea posible cruce perpendicular al eje del ferrocarril
	Paralelismo	-

La resolución de cruces de infraestructuras o servicios se enmarca en la fase de ejecución de la infraestructura civil y se describe en el *Apartado 3.4.2.1* Puesto que no es posible realizar una zanja, se procederá a la ejecución de una topo-hinca o bien la perforación horizontal dirigida del terreno para colocar las conducciones donde se instalarán los cables.

3.3 Descripción técnica del centro de medida

El centro de medida (en adelante, CM) para las líneas de 220 kV, a menos de 500 m de la subestación de REE, contiene todos los elementos necesarios para la medida del consumo del nuevo centro de datos ubicado en Huesca (WQA).

El CM formará parte de la infraestructura de conexión, y dividirá cada circuito de la línea WQA en dos tramos mediante dos botellas terminales de conversión aéreo-subterráneo, entre las cuales se situará la instalación de 220 kV necesaria para la medida y protección de la potencia consumida por la instalación.

Todas las obras definidas en los siguientes apartados se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23¹⁰.

3.3.1 Descripción general de las instalaciones

El CM 220 kV consiste en un recinto vallado de forma rectangular, tipo intemperie, en el cual se alojará la aparamenta aislada en aire (AIS) de 220 kV, un edificio de control prefabricado, y los elementos auxiliares necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

El recinto contará con unas dimensiones exteriores de 47,50 metros por 34,50 metros y una superficie total de 1.638,75 m².

La instalación será de tipo intemperie, y estará constituida por:

- Un (1) edificio de control donde se alojarán los sistemas baja tensión y el cuadro de servicios auxiliares, así como los armarios de medida fiscal.
- Aparamta de intemperie 220 kV para la medida fiscal y la protección.
- Sistemas de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica, para el telemando y las protecciones comunicadas.
- Sistemas de protección contra incendios y de detección de intrusos.

¹⁰ Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2014). Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. BOE nº139 de 09 de junio de 2014.

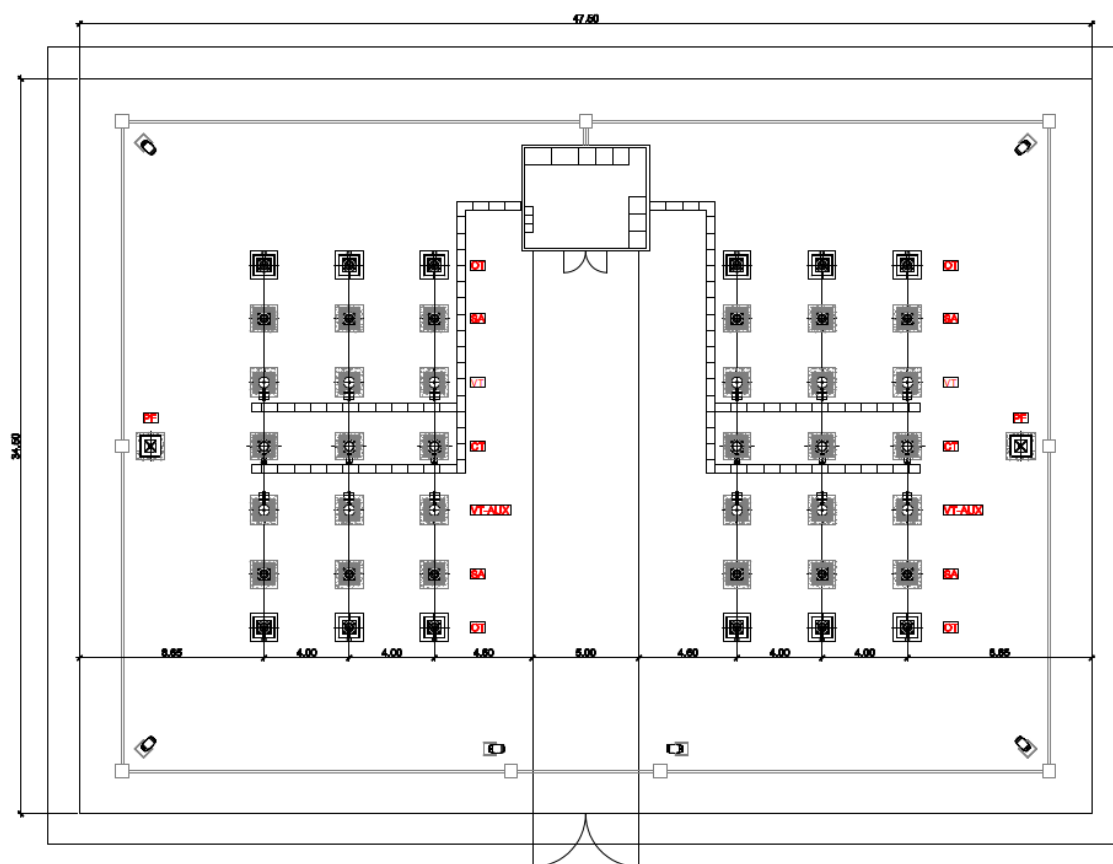
Todos los elementos del centro de medida se ubicarán en un recinto vallado en el que se encontrará la aparamenta y el edificio de control.

El Centro de Medida con nivel de tensión de 220 kV se encuentra ubicado en un recinto vallado donde se encuentra la aparamenta, así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte.

El parque intemperie donde se realiza la entrada/salida de los dos circuitos de la línea de alta tensión 220kV que conectan el centro de medida “WQA2CM” 220kV con la subestación eléctrica Esquedas de 220 kV, dispone (para cada uno de los circuitos) de:

- Dos (2) juegos de tres (3) botellas terminales de 220 kV para la conexión de la línea subterránea.
- Dos (2) juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico con contador de descargas cada uno.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo, para medida
- de servicio intemperie.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida principal.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión para suministro de servicios auxiliares

Se muestra en la *Figura 3.3-1*, la disposición de los elementos descritos con anterioridad, así como las dimensiones del recinto.



CT: transformador de corriente; VT: transformador de tensión de inducción; VT-aux: transformador de tensión de inducción para servicios auxiliares; PF: pararrayos; SA: descargador de sobretensiones; OT: botella terminal.

Figura 3.3-1: Disposición general de las instalaciones en el centro de medida. Fuente: AECOM a partir de los datos del Anteproyecto del CM (SATEL), 2024.

3.3.1.1 Sistema de baja tensión

Los cuadros de servicios auxiliares de corriente alternan de 415 V tomarán la energía de los transformadores de tensión (PVT) en el parque intemperie. Estos cuadros suministran energía a todos aquellos receptores que

precisan de alimentación con corriente alterna, tales como los rectificadores de corriente continua, los equipos de control de la Subestación y la alimentación de los circuitos de fuerza y alumbrado de los edificios.

Los cuadros están dotados de reposición automática de servicios auxiliares por ausencia de tensión, con los correspondientes enclavamientos, y normalización del sistema al reanudarse el servicio principal.

Con el fin de suministrar corriente continua a los dispositivos que lo precisan se dispone de dos equipos constituidos por baterías de Plomo-Gel y sus correspondientes equipos rectificadores, con alimentación de corriente alterna independiente para cada uno de ellos.

La alimentación de los equipos de medida se reparte entre dos circuitos independientes. Cada uno de estos circuitos está conectado a uno de los sistemas de baterías

3.3.1.2 Obra civil

La subestación de tipo intemperie, se aloja en un recinto vallado en el se desarrollarán diversas obras civiles con el fin de cumplir con las funciones finales previstas, entre las que destacan las siguientes:

- Explanación y nivelación del terreno.
- Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- Excavación y hormigonado de anclajes de aparamenta
- Realización de las zanjas para la red de tierras.
- Ejecución de canalizaciones eléctricas.
- Bancada para el transformador de potencia.
- Realización del vallado perimetral mediante verja de perfilera metálica.
- Extendido de capa de gravilla de remate.

3.3.1.3 Movimiento de tierras

Previo limpieza y desbroce del solar, se realizarán los movimientos de tierras necesarios para adecuarse al nivel proyectado. Se expone en la *Tabla 3.3-1* la cubicación correspondiente a los movimientos de tierra y el volumen de excedentes para la ejecución del CM:

Tabla 3.3-1. Estimación de movimiento de tierras correspondiente al CM. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.

Movimiento de tierras (m ³)	Previsión de volumen de material excedente generado (m ³)
45,00	30,00

Posteriormente se procederá a la excavación de las zapatas y pozos de cimentación de edificios y la aparamenta eléctrica, zanjas de red de tierra y canalizaciones eléctricas, entre otros, los cuales se detallan en apartados posteriores.

3.3.1.4 Estimación de producción de residuos y consumo de recursos naturales

En la *Tabla 3.3-2*, *Tabla 3.3-3* y *Tabla 3.3-4* se proporciona la aproximación de la producción de residuos y del consumo de recursos naturales pertenecientes a las labores de construcción del CM.

Tabla 3.3-2: Estimación de la producción de residuos peligrosos y asimilables a urbanos generados en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría				
150102, 150104, 150105 y 150106	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	30,11
150202*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Trapos impregnados	kg	1
20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente				
200101	Papel y cartón	Residuos de papel y cartón	kg	10
200201	Residuos biodegradables	Residuos de tejidos de vegetales	kg	0
200301	Mezclas de residuos municipales	Restos asimilables a urbanos.	kg	20,05

(*) Residuos que contienen sustancias peligrosas.

En la siguiente tabla, se muestran los residuos derivados de la construcción y demolición del CM del Proyecto.

Tabla 3.3-3: Estimación de residuos de la construcción y demolición del CM. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
17 Residuos de la construcción y demolición				
170101	Hormigón	Restos de hormigón de las labores de ejecución de la zanja	m3	2
170201	Madera	Embalaje equipos	kg	4
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos	kg	2,1
170401, 170402 170405 y 170407	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	6
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Tierras sobrantes/excedentes de excavación (operaciones que implican movimientos de tierras, como apertura de zanjas)	m3	30

El consumo de recursos del CM será principalmente de hormigón, acero, zahorra, madera y arena . Se ha realizado una estimación del consumo de recursos naturales, la cual se muestra en la *Tabla 3.3-4*.

Tabla 3.3-4: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras del CM. Fuente: AECOM a partir de los datos del Proyecto básico del CM (SATEL), 2024.

Tipo de Recurso	Unidades	Estimación
Madera	kg	40
Hormigón	m3	153
Zahorra	m3	330
Arena	m3	20-30
Acero 42 HEB200 grado S355JR de L=3.185m	kg	8.200
Acero platabandas de refuerzo L150 S355JR = 4/perfil = 168 L=0.5	kg	2.293,2
Acero galvanizado	kg	2.000

3.3.1.5 Sistema de puesta a tierra

Para la instalación de los electrodos de la puesta a tierra, se realizarán las excavaciones necesarias para el enterramiento del mallado de cable de cobre de 120 mm² que conformará la red de tierras de la instalación. La profundidad del enterramiento será de 0,6 metros.

3.3.1.6 Canalizaciones eléctricas

Para el tendido de desde los aparatos eléctricos del parque intemperie hasta los armarios del edificio prefabricado del centro de medida, se ha previsto una red de canalizaciones compuesta por una combinación de tubo enterrado hormigonado de diferentes diámetros y canales hormigonados con tapas de hormigón registrables.

3.3.1.7 Cerramiento

Todo el recinto del CM estará protegido por un por un vallado realizado mediante perfiles metálicos en W para evitar el acceso de personas ajenas al servicio. La altura del vallado será como mínimo de 2,40 m de acuerdo a lo especificado en el punto 3.1 de la ITC-RAT 15, del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.

3.3.2 Instalaciones complementarias

Se describen en los siguientes apartados, los elementos secundarios que complementan la instalación del CM.

3.3.2.1 Alumbrado

Alumbrado interior

Los receptores de alumbrado instalados en el edificio de control son de marcas comerciales homologadas. Se dispone de luminarias en todas las salas.

Alumbrado exterior.

El alumbrado exterior consistirá en luminarias estándar para exterior, dispuestas perimetralmente. Para la iluminación de los transformadores se dispondrá de focos.

Alumbrado de emergencia.

Se dispone de alumbrado de emergencia que tiene por objeto asegurar la iluminación mínima en puertas, vías de acceso y salidas de las instalaciones en caso de producirse un fallo en el sistema de alumbrado general, para poder proceder a la perfecta evacuación del personal.

3.3.2.2 Protecciones contra incendios

El CM presenta dos espacios diferenciados: el parque a la intemperie y un edificio.

De acuerdo con el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales¹¹, y según la caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios reflejada en el Anexo I del mencionado Real Decreto, el parque a la intemperie pertenece a un establecimiento industrial E puesto que la parte ocupada por el parque intemperie, se trata de un espacio abierto con una cobertura menor del 50% de la superficie ocupada.

Para una estación transformadora se considera una densidad de carga fuego media de 300 MJ/m² con riesgo de activación medio (tabla 1.2 del citado Anexo I). El nivel de riesgo intrínseco de la instalación es bajo (tabla 1.3 del citado Anexo I).

Parque intemperie.

En aplicación de las prescripciones de la ITC-RAT 15, aprobadas mediante Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo¹², se utilizan materiales que previenen y evitan la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación a la exterior. La superficie de la subestación está recubierta de una capa de grava a la que se trata con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas que supongan al secarse riesgo de incendio.

Edificio.

Se instalará un sistema de extinción de incendios mediante extintores. La distribución de extintores se realiza de modo que la distancia desde cualquier punto de los edificios hasta un extintor es menor a 15 metros.

3.3.3 Generación de campos electromagnéticos

Como se ha expuesto anteriormente, el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas. En este caso, el centro de medida no tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que, en el Anteproyecto del CM, se considera que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en la citada norma.

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

No obstante, según se expone en el Anteproyecto del CM, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la reforma, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

¹¹ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2004). Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE nº303 de 17 de diciembre de 2004.

¹² Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2014). Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. BOE nº139 de 09 de junio de 2014.

3.4 Método constructivo

En este apartado se describirán 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 y las labores de operación y mantenimiento requeridos por la instalación una vez terminen la ejecución de la obra. Adicionalmente, se incluyen las actuaciones que deberán contemplarse en fase de desmantelamiento en el *Apartado 3.4.6*.

3.4.1 Fase previa a la ejecución de la obra

3.4.1.1 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.
- **Hidrología:** se realiza un estudio de la hidrografía de la zona. En el caso de resultar necesario, se solicita información al Organismo de Cuenca.
- **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.

3.4.2 Descripción del método constructivo

3.4.2.1 Métodos de instalación de la línea eléctrica

Se plantean dos métodos constructivos principales, uno de ellos considerado como el método constructivo preferente para la ejecución de todas las zanjas, denominado como **método convencional**, mientras que el método restante, denominado como **perforación dirigida**, será considerado para la resolución de cruces con determinados servicios afectados.

Los siguientes apartados, desarrollan la metodología de ejecución de cada uno de los métodos contemplados para la ejecución de la línea eléctrica.

Método convencional

Mediante este método, la excavación se realiza por medios convencionales tales como excavadoras sobre orugas, y con pala cargadora, *bulldozers*, entre otra maquinaria destinada a la ejecución de trabajos de excavación y

empuje. Durante el desarrollo de la excavación cabe tener especial consideración al talud de la zanja, así como al drenaje de esta, de modo que la excavación mantenga su estabilidad evitando desprendimientos.

Conforme a la Norma Técnica de Prevención 278, de prevención de desprendimientos de tierra en trabajos llevados a cabo en zanja¹³, en zanjas con profundidades superiores a 1,50 metros, es necesaria la ejecución de bermas (o bataches).

A continuación, en la *Figura 3.4-1* se incluye un esquema en detalle de la construcción mediante bermas, siendo éstas en la parte superior del espaldón.

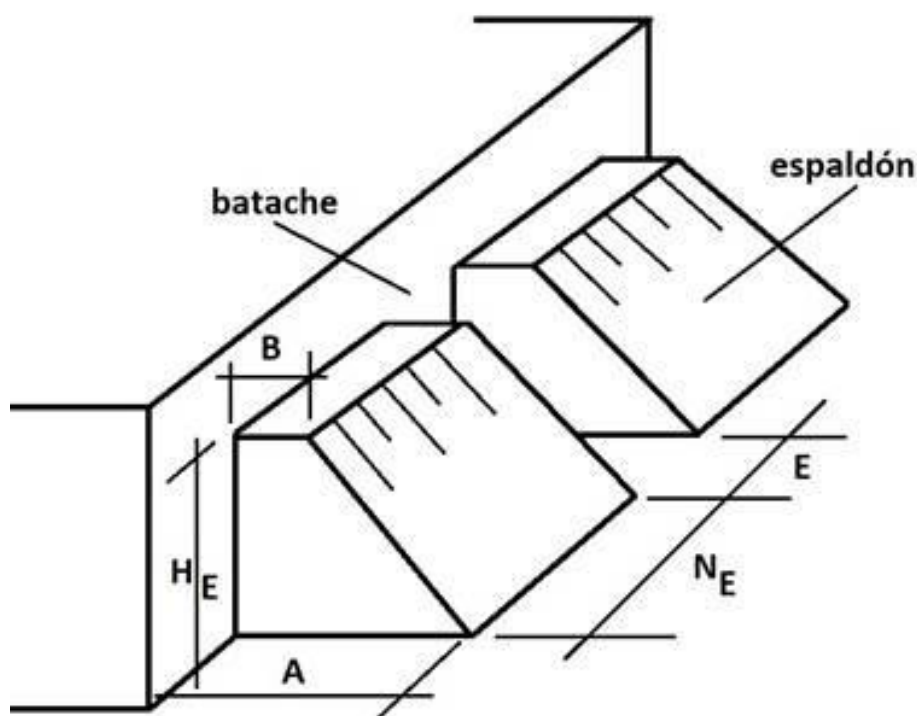


Figura 3.4-1: Detalle de las bermas (también denominadas bataches) en la ejecución de la zanja. Fuente: AECOM, 2024.

Se describen en la *Tabla 3.4-1* las principales ventajas y desventajas de este método:

Tabla 3.4-1: Ventajas y desventajas del método convencional. Fuente: AECOM, 2024.

Ventajas	Desventajas
Rentabilidad	Gran excavación y afección en superficie
Disponibilidad de equipos	Limitación según anchura y profundidad
Flexibilidad y facilidad de ejecución	Criterios de Seguridad y Salud
No afectado por las condiciones climáticas, excepto lluvias torrenciales)	En caso de necesitar sostenibilidad de taludes, incrementa coste y tiempos de ejecución.

Perforación dirigida

¹³ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_278.pdf/369cb68d-3f69-41d6-ac5a-fbc19b9049e2?version=1.1&t=1684236818534

El uso del método mediante perforación dirigida se prevé únicamente cuando no sea posible ejecutar la zanja por medios convencionales debido a la presencia de infraestructuras, servicios existentes o a la afección del dominio público.

Las fases de construcción de la zanja mediante perforación dirigida son las siguientes:

- **Excavación de fosos de ataque:** En primer lugar, se realizan los fosos de ataque donde se iniciará la perforación. En la ubicación de los fosos de ataque, se requiere contar con el espacio suficiente para la colocación de la maquinaria y medios auxiliares necesarios.
- **Perforación guía (o piloto) (Figura 3.4-2):** Posteriormente, se lleva a cabo la perforación piloto del suelo conforme a un trazado previsto mediante un sistema de navegación guía constituido con un cabezal que lidera la perforación. A su vez, el cabezal direccionable consta de un varillaje específico que admite cambios de orientación. El varillaje permite la entrada de lodos que pueden inyectarse a presión para mejorar la perforación. Los lodos arrastran el detritus hacia el exterior. Los aspectos más relevantes a considerar en esta fase son las posibles obstrucciones y los radios de curvaturas.



Figura 3.4-2: Perforación de taladro piloto.

- **Ensanchado (Figura 3.4-3):** Una vez realizada la perforación guía, se desarma el cabezal de perforación y es sustituido por un cono escariador con el objetivo de aumentar el diámetro del túnel de la perforación. Este proceso se realiza en sentido inverso, es decir, mediante tracción de una máquina destinada a tal efecto, de forma que la perforación es ensanchada concéntricamente en sentido contrario al de la perforación piloto. Adicionalmente, el cono realiza giros continuos durante la actividad de ensanche del túnel de perforación hasta alcanzar el diámetro previsto. Durante la fase de ensanchado, se procede con la repetición sucesiva de las operaciones de escariado, con diámetros crecientes, hasta concluir con la tunelación al diámetro deseado.

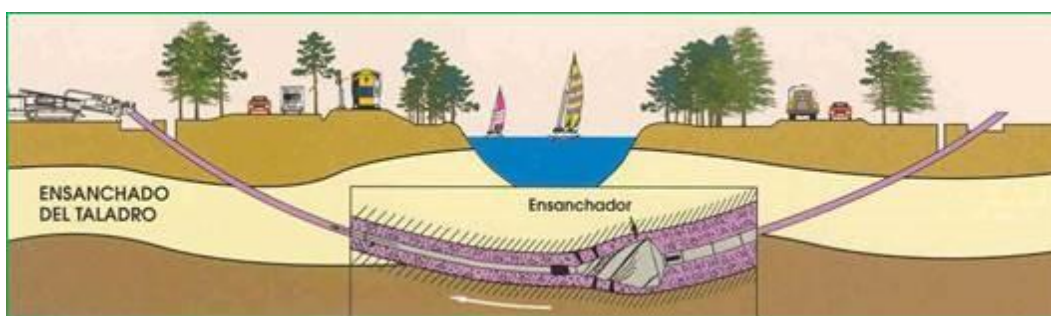


Figura 3.4-3: Ensanchado del taladro.

- **Introducción de la tubería (Figura 3.4-4):** Una vez las labores de ensanchado han concluido y el túnel de perforación adquiere el diámetro esperado, se procede a la introducción de la tubería. La tubería, previamente soldada en su longitud total, se alinea con el túnel de perforación y se conecta al varillaje de perforación, el cual ha sido introducido previamente en el túnel. En ese momento la perforadora tira del tubo a través del varillaje para, finalmente, alojarla en la perforación ensanchada.



Figura 3.4-4: Instalación de la tubería. Fuente: AECOM, 2024.

Se describen en la *Tabla 3.4-2* las principales ventajas y desventajas de este método:

Tabla 3.4-2: Ventajas y desventajas del método mediante perforación dirigida. Fuente: AECOM, 2024.

Ventajas	Desventajas
Escasa afección al terreno	Coste (equipos especializados y personal cualificado)
Versátil para esquivar obstáculos	Profundidades y longitudes limitadas
Afección mínima al servicio evitado	Instalación lenta
	Menor disponibilidad.

3.4.2.2 Instalación del cable

En los párrafos siguientes se describen las labores relacionadas con la instalación del cable:

Transporte de bobinas de cable

Las bobinas de cable serán transportadas en camiones o remolques apropiados, respetando la colocación y manipulación adecuada de cada una de ellas durante el proceso. Durante la carga y descarga se embragarán las bobinas para lo cual bastará disponer un separador o distanciador de los cables de acero. Se evitará dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Almacenamiento de bobinas de cable

Las bobinas se almacenarán sobre suelos adecuados y duros. En el caso de que deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, éste deberá ser taponado en los extremos, encintándolos o colocando capuchones de goma fabricados al efecto.

Tendido de cables

- Labores previas al tendido:

Antes de iniciar la instalación del cable el interior del tubo será inspeccionado con el fin de asegurar que no existan cantos vivos, aristas y taponamientos. A tal efecto, se mandrilarán los tubos de la instalación según los diámetros interiores de los mismos. El mandrilado de todos los tubos en los dos sentidos se realizará una vez hayan concluido las labores de construcción de la zanja.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y ser capaz de deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril arrastrará una cuerda con función de guía para el futuro el tendido piloto. La cuerda guía estará compuesta de nylon y tendrá un diámetro de será de 10 milímetros.

Una vez finalice el mandrilado, se procederá a tapar el tubo para evitar la entrada de cuerpos extraños, levantándose el acta de esta actividad.

- Colocación de la bobina de cable:

La bobina de cable se colocará en el lugar deseado de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido. En el caso de trazados con pendiente, se priorizará el tendido en sentido descendente. Se procurará la alineación de las bobinas con la traza para su tendido. El ángulo de tiro del cable con la horizontal no superará los 10°.

En caso de que uno de los extremos de la canalización presente puntos de difícil acceso o curvas pronunciadas, se situará la bobina en el extremo opuesto. Para el tendido, la bobina siempre se dispondrá elevada y será sujeta por gatos mecánicos y una barra de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

Cabe atender a la manipulación de los cables debiendo ser manipulados, evitando que sufran torsión, se formen bucles, y otras deformaciones que puedan provocar daños en el material.

- Tendido del cable:

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. Estarán comunicados y en disposición de detener el proceso de tendido en cualquier momento. A medida que se vaya extrayendo el cable de la bobina, se hará inspección visual de cualquier deterioro del cable.

Es posible el tendido de cable mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante de este. Los cabrestantes se accionarán por medio de motores autónomos para tirar de los cables de potencia a través de pilotos guía acorde con la fuerza de tracción que corresponda con sus características, permitiéndose el uso de rebobinadora para los cables piloto. Se colocarán dinamómetros para medir dicha tracción.

El despliegue del cable se hará lentamente a velocidad constante del orden de entre 2,5 y 5 m/min. Se prestará especial atención cuando la bobina se desenrolle completamente, teniendo previsto que el cable no se destense en ningún momento mediante algún tipo de medio mecánico.

El cabrestante y el freno serán fijados de forma rígida para asegurar el correcto funcionamiento en el peor caso de carga. La máquina de frenado y sus accesorios estarán dimensionados en función de la bobina de tendido. El dispositivo de frenado será reversible y podrá actuar como cabrestante en caso de necesidad.

Para el guiado del cable se emplearán cables piloto de tipo flexible, serán antigiratorios y sus elementos de conexión serán giratorios para compensar la torsión producida. La unión del cable y del cable piloto se realizará por medio de cabezal de tiro y manguito giratorio.

Se recubrirá el cable con grasa lubricante con el fin de favorecer el deslizamiento de este en el interior de los tubos y así reducir el esfuerzo de tracción cuando se requiera. En ningún caso se utilizará grasa que pueda dañar la cubierta del cable.

El tendido se hará obligatoriamente a través de rodillos que puedan girar libremente, y contruidos de forma que no dañen el cable. La superficie de los rodillos será lisa, libre de rebabas o cualquier deformación que pudiera dañar el cable. Los rodillos serán montados sobre rodamientos convenientemente lubricados, para lo que se dispondrán los equipos de engrase convenientes.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y en el caso de enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se colocará en la extremidad una manga tiracables a la que se une una cuerda.

Se situarán los peones necesarios tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, para evitar un excesivo esfuerzo sobre los elementos externos del cable que pueda causar deslizamientos y deformaciones de este. Si se requiriera ejercer un esfuerzo de tiro mayor, se aplicaría sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro.

Nunca se pasará más de un cable por un mismo tubo. Una vez tendido el cable, los tubos se taparán de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

- Equipamiento para la instalación del cable

De forma resumida, se listan a continuación los equipos usados para la instalación de cables en conductos:

- Boca de campana instalada en el conducto para las posiciones de entrada y salida.
- Rodillos para soportar el cable que entra y sale de los conductos.
- Lo siguiente especificado por el fabricante del cable:
 - Media de tracción del cable
 - Ojal de tracción del cable
- Cabrestante giratorio con alivio de torsión con posibilidad de medición de fuerza
- Mandril
- Cepillo
- Esponja

Adicionalmente, se utilizarán rodillos para cables en las posiciones de entrada y salida del conducto para guiar el cable desde el tambor hasta el conducto y para evitar la abrasión/desgarro del cable por contacto con el fondo y los laterales de la zanja y también para evitar que el cable recoja residuos antes de entrar en el conducto.

Se muestra en la *Figura 3.4-5* un esquema representativo del equipamiento usado en la instalación del cable.

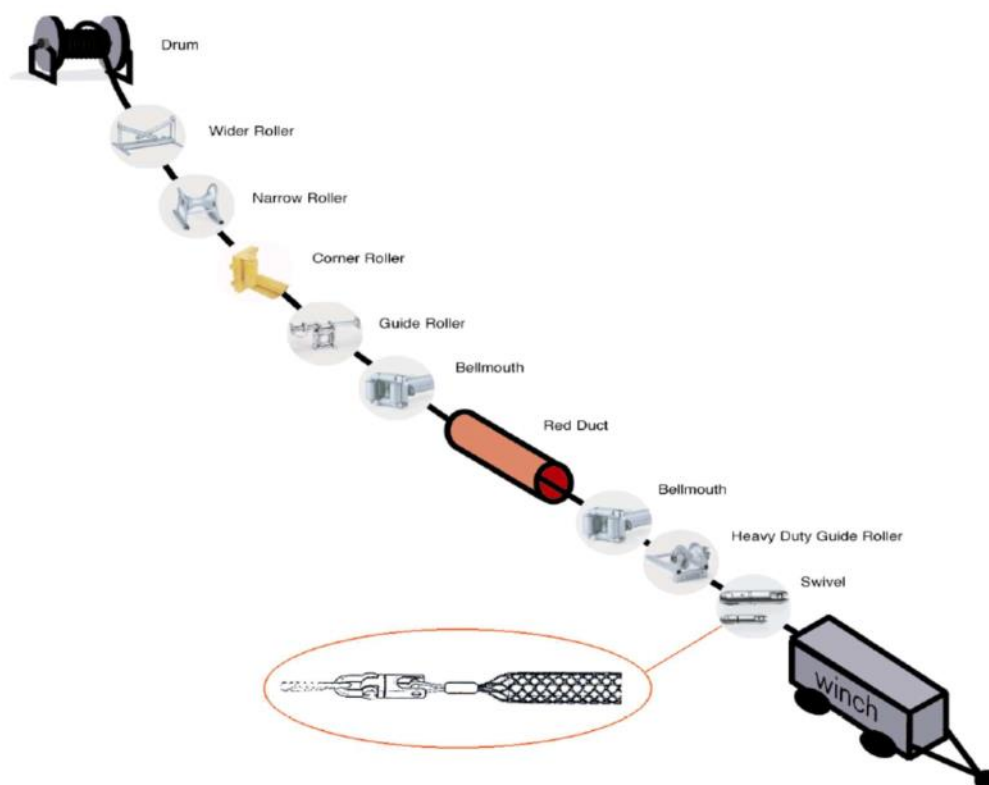


Figura 3.4-5: Esquema del equipamiento empleado en la instalación del cable. Fuente: AECOM, 2024.

3.4.2.3 Maquinaria y mano de obra

En el presente capítulo se describe los medios materiales y humanos necesarios para la ejecución de la obra. Se listan en la *Tabla 3.4-3* la maquinaria y la mano de obra conforme a la actividad a desarrollar.

Tabla 3.4-3: Medios humanos y materiales requeridos en la ejecución de la obra. Fuente: AECOM, 2024.

ACTIVIDAD	MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS		
	Maquinaria en obra	Mano de obra	Cantidad de equipos
Excavación	1 excavadora (30 tn) sobre orugas	1 oficial	2
Tendido conductos/instalaciones auxiliares	1 camión grúa 66 (hasta 15 metros)	1 oficial 4 peón	2
Hormigonado/curado	6 camiones hormigonera doble eje 6 m ³ 1 vehículo todoterreno con cuba de 1000 litros	1 oficial 3 peón	1
Terraplenado	1 retrocargadora (9.5 tn)	1 oficial	1
Compactación	1 compactador neumático (hasta 25tn) 1 tractor con cuba de 25000 litros	1 oficial	1
Transporte de material a vertedero	1 retrocargadora (9.5tn) 3 camiones 66 (14 tn)		1
Equipo auxiliar	1 generador 25 KV 1 jirafa 3 vibradores 1 cizalla		2
Microtuneladora	1 camión grúa 66 (hasta 15 metros) 1 retrocargadora (9.5 tn) 1 camión 66 (14 tn) 1 JT60 o taladro direccional similar.	1 oficial 1 técnico especialista 3 peón	1
Restauración paisajística	1 tractor 150cv con grada de discos		1

3.4.3 Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

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.

En fase posterior al relleno de la zanja y compactación del terreno, las labores de rehabilitación de los terrenos afectados tendrán como objetivo recuperar los terrenos con destino a los usos previos a la actuación, ya sea restitución de caminos a su estado inicial o en su caso, a usos vinculados con la agricultura. En otros casos, se prevé sembrar con especies autóctonas en aquellas zonas que no puedan revegetarse naturalmente.

El hormigón desechado el cual no cumpla con las normas de calidad será eliminado en lugares aptos para el vaciado de escombros a través de un transportista y gestor autorizado, 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.

3.4.4 Control general durante las obras

Durante las obras, se atenderá a las recomendaciones de Red Eléctrica, la cual establece una serie de controles y métodos de trabajo en cuanto a las distintas fases de la obra, así como un control general y una serie de 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 y por la representación de Red Eléctrica 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 10*.

3.4.5 Operación y mantenimiento

Las labores de operación y mantenimiento se realizarán de acuerdo con el 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 09¹⁴, en relación con las verificaciones e inspecciones previas a la puesta en servicio, o periódicas de las líneas eléctricas de AT.

La ITC-LAT 05 establece el régimen de controles, entendiéndose como las verificaciones e inspecciones que deben realizarse a las líneas de AT, en función de sus características, por los agentes que se indican en cada caso.

Por otro lado, cabe atender a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria¹⁵, la cual en su artículo 14 indica:

Las Administraciones Públicas competentes podrán comprobar en cualquier momento por sí mismas, contando con los medios y requisitos reglamentariamente exigidos, o a través de Organismos de Control, el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de seguridad, de oficio o a instancia de parte interesada en casos de riesgo significativo para las personas, animales, bienes o medio ambiente.

En la *Tabla 3.4-4* se resumen los distintos casos que se contemplan en la mencionada ITC.

Tabla 3.4-4: Resumen de verificaciones e inspecciones (ITC-LAT 05). Fuente: Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

¹⁴ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2008). 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. BOE nº68 de 19 de marzo de 2008 .

¹⁵ Jefatura de Estado. (1992). Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE nº176, de 23 de julio de 1992.

TIPOS DE LÍNEAS

CONTROLES (verificaciones o inspecciones)

Propietario	U_n	Control inicial	Control cada 3 años
ETD	Cualquiera	$V_{ETD} (1)$	$V_{ETD} (2)$
No ETD	$\leq 30 \text{ kV}$	$V_{Ei} (3)$	$I_{OC} (3) / V_{TT} (5)(6)$
	$> 30 \text{ kV}$	$V_{Ei} (3) + I_{OC} (4)$	$I_{OC} (4)$
Para ceder a ETD	$\leq 30 \text{ kV}$	$V_{Ei} (3) + V_{ETD}$	$V_{ETD} (2) (7)$
	$> 30 \text{ kV}$	$V_{Ei} (3) + I_{OC} (3) + V_{ETD}$	$V_{ETD} (2) (7)$

I: inspección; V: verificación; ETD: Empresa de Empresa de distribución y transporte (con personal propio o empresa instaladora autorizada según artículo 18 Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero); AP: Administración Pública; EI: Empresa Instaladora (junto director de obra – Apartado 4 ITC-LAT 04); OC: Organismo de Control; TT: Técnico Titulado competente, con certificado de Entidad certificadora de personas según Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial). (1) Si la ETD contrata la ejecución de una línea a una EI, las verificaciones iniciales podrán ser realizadas por la EI, junto con el director de obra. (2) Las verificaciones pueden sustituirse por planes de actuación que garanticen un mantenimiento adecuado, concertados con la A.P.. (3) Contando con Director de Obra (Apartado 4 ITC-LAT 04). (4) El OC debe ser asistido por la empresa instaladora o mantenedora, según se trate de inspección inicial o periódica, respectivamente. (5) El TT podrá ser asistido por la empresa mantenedora. (6) El titular de la línea puede elegir entre verificación por TT o Inspección por OC. (7) Las líneas una vez cedidas a las ETD estarán sujetas al mismo régimen de control periódico que las líneas propiedad de las ETD.

Asimismo, las labores de operación y mantenimiento de las líneas de AT se realizarán acorde a la Guía de la Instrucción Técnica Complementaria ITC- LAT 05 (verificaciones e inspecciones)¹⁶.

3.4.6 Fase de desmantelamiento

Se estima que el Proyecto tendrá una vida media en operación de entre 25-40 años, pudiendo variar este periodo en función de las operaciones de mantenimiento, y evolución de las tecnologías.

En caso de desmantelamiento de las instalaciones, finalizada la vida útil del Proyecto, se procederá atendiendo a los requisitos de la legislación que en su momento sea de aplicación e implementando la restauración ambiental y restitución de los terrenos ocupados a su estado original.

Entre otras acciones que pudieran aplicar en caso de desmantelamiento de las infraestructuras eléctricas, incluido el centro de medida, deberán contemplarse las siguientes con carácter de mínimos:

- Actuaciones previas.
- Movilización e implantación en obra.
- Desmontaje y transporte de equipos e instalaciones
- Retirada de la línea eléctrica.
- Gestión de residuos.
- Restitución de caminos si estos no fuesen de uso por terceros, y de las superficies utilizadas.
- Revegetación de superficies afectadas y restauración paisajista.

En la fase de desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

¹⁶ Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2018). Guía de la Instrucción Técnica Complementaria ITC- LAT 05 VERIFICACIONES E INSPECCIONES. Obtenido de <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/lineas-alta-tension/Documents/guia-itc-lat-05-ene18.pdf>

3.5 Planificación de la ejecución del Proyecto

Dada la longitud de los trabajos y la cantidad de obras complementarias, como cámaras de empalme, cruces, entre otros, se prevé que el contratista de las obras lleve a cabo su construcción mediante dos equipos, cuya ubicación podría ser secuencial. Esto es, mediante bataches suficientemente distanciados para evitar que las máquinas tengan interferencia.

En cuanto a duración de la ejecución de las obras, se prevé que sea de 13 meses. Se muestra en la *Tabla 3.5-1* la planificación de las labores relacionadas con la fase de ejecución del Proyecto.

Tabla 3.5-1: Programa de ejecución del Proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

HITOS	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Estimación total														
Excavación y movimiento de tierras														
Hormigonado de zanja y arquetas, de anclajes de aparamenta y cimentación de las instalaciones asociadas a la estación de medida.														
Construcción de cruces y obras complementarias														
Tendido de cableado														
Trabajos de relleno, compactado de zanja y labores de rehabilitación del espacio														
Pruebas y puesta en marcha														

4. Descripción de alternativas y justificación de la alternativa de actuación

En este capítulo se presentan las principales alternativas consideradas para el Proyecto y se justifica la alternativa de realización del Proyecto (instalación de las líneas eléctricas). Posteriormente, y tras el realizar el diagnóstico territorial y del medioambiente del ámbito de afección (*Capítulo 5*), se lleva a cabo la evaluación completa de las alternativas (*Capítulo 6*).

En total, se consideran 3 alternativas principales en función de la actuación, la localización de los trazados y su diseño frente a la Alternativa 0 de “*No realización del Proyecto*”, según el siguiente esquema:

- **Alternativas de actuación:**
 - Alternativa 0. “Alternativa de no realización del Proyecto”.
 - Alternativa 1. “Instalación de las líneas eléctricas”
- **Alternativas de proyecto:**
 - Alternativa 1
 - Alternativa 2
 - Alternativa 3

Como se ha expuesto con anterioridad, en el *Capítulo 6* se incluye la identificación de los impactos de cada una de las alternativas descritas. No obstante, en fases posteriores del EslA, se profundizará en el análisis de la alternativa seleccionada.

4.1 Alternativas de actuación

4.1.1 Alternativa 0. “Alternativa de no realización del Proyecto”

La Alternativa 0 o de “*no realización del Proyecto*” representa la opción de no ejecutar el Proyecto. Esta Alternativa de actuación 0 contemplaría, por lo tanto, mantener la configuración actual del suministro eléctrico. El mantenimiento de la configuración actual limitaría en gran medida el desarrollo de nuevas instalaciones e implicaría la saturación de la línea actual, llegando a resultar inviable.

La ventaja de dicha opción significaría la no afección al medio durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento de las instalaciones del Proyecto. En la línea de lo citado anteriormente, no se produciría la ocupación del suelo ni se generarían efectos ambientales derivados de todas las fases de implantación, construcción y desarrollo del Proyecto.

Puesto que el Proyecto se ubica en una zona altamente influenciada por la actividad antrópica, el centro de datos ubicándose en un polígono industrial y la línea eléctrica discurriendo fundamentalmente por caminos entre parcelas mayormente destinadas al uso agrícola, la no realización del Proyecto no comportaría cambios relevantes en el medio, no previéndose el desarrollo de formaciones potenciales de vegetación u otros agentes ambientales asociados con su propia evolución natural que añadieran valor ecosistémico al entorno.

Por otro lado, en base a los beneficios que aporta el Proyecto y que no se materializarían con la Alternativa 0, tal y como se describe en el *Apartado “Antecedentes y justificación”*, se enumeran a continuación las desventajas relacionadas con la Alternativa 0 o de “*no Realización del Proyecto*”:

- El proyecto se encuentra alineado con los objetivos de la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA), la cohesión social y el fomento del asentamiento poblacional derivado de las opciones de generación de empleo en el medio rural, no llegarían a alcanzarse en el caso de la no realización del Proyecto.

- El mantenimiento de la línea en su configuración actual limitaría el desarrollo de los recursos necesarios para la implantación de nuevas actividades económicas en el territorio aragonés. Debido a la dependencia directa del Proyecto con la promoción del sector industrial, el refuerzo de la actividad económica de la región resultaría restringido, afectando al crecimiento del suelo productivo y a la oportunidad poblacional de disponer de un empleo estable y de calidad.
- De no ejecutarse el Proyecto, el cual entre sus objetivos se encuentra mejorar las dotaciones de equipamientos y servicios auxiliares del territorio aragonés, no se contribuiría a la ampliación y transformación de la red eléctrica suponiendo restricciones para la mejora y refuerzo de la infraestructura existente.
- En línea con el punto anterior, las necesidades de digitalización de la industria y del sector público de la región se verían afectadas, tanto en cuanto se imposibilitaría la contribución en las actividades derivadas de la movilidad de la información y otros aspectos tecnológicos relacionados al no ser ejecutada la infraestructura requerida para la ampliación de las instalaciones responsables.
- A lo que se añade que, no tratándose de un proyecto meramente energético, es un proyecto que, por sus características, va a requerir para su funcionamiento el suministro de energía eléctrica y que previsiblemente será de origen renovable, según se expone en la DIGA del Plan donde se engloba el Proyecto, suministrada desde la red eléctrica de transporte o de distribución. La realización del Proyecto descarta otras fórmulas de abastecimiento energético para el desarrollo de la actividad del centro de datos enfocados a recursos energéticos de tipo no renovable, con el consecuente impacto asociado.

4.1.2 Alternativa 1. Instalación de las líneas eléctricas

La Alternativa 1 o de "Instalación de las líneas eléctricas" representa la opción de ejecutar el Proyecto, tal como se han descrito en el *Capítulo 3*. Asimismo, la infraestructura de las líneas eléctricas conlleva la instalación del centro de medida, cuya ubicación se encuentra vinculada a estas y viene determinada por los criterios de REE (Documento de Referencia: DST/DSC/2019/045)¹⁷.

Como se ha mencionado con anterioridad, las instalaciones objeto del presente EsIA se encuentran en el marco del Proyecto Expansión de la Región de ADSS en Aragón, declarado como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón mediante el Acuerdo de 22 de mayo de 2022, aprobado por la ORDEN EEI/579/2024, de 29 de mayo¹⁸.

Concretamente, el presente estudio, se centra en la infraestructura eléctrica del centro de datos WQA, proyectado en el municipio de Huesca.

Se enumeran a continuación las ventajas relacionadas con la Alternativa de actuación 1 o de "Instalación de las líneas eléctricas":

- El Proyecto, y su implicación directa en la expansión de los sectores industriales, es este caso el de la localidad de Huesca. Contribuye al desarrollo de la actividad económica en zonas consideradas como estratégicas puesto que se desempeñan labores del sector relacionado con las Tecnologías de la Información y Comunicación, particularmente asociado a la actual demanda y futura de la Inteligencia Artificial (IA).
- En relación con el punto anterior, las instalaciones eléctricas objeto de este EsIA colaboran en el objetivo de la mejora dotacional de equipamientos y servicios del territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- En la línea del argumento anterior, la expansión en materia de energía eléctrica promovida por el Proyecto objeto del presente EsIA, producirá beneficios sobre la economía y el empleo. Esto es debido a que la generación del consumo eléctrico esperado en relación con el proyecto, se prevé que tenga repercusiones en la potencialización de energía de origen renovable.
- La instalación de las líneas eléctricas, y su apoyo al desarrollo de nuevas instalaciones de centros de datos, se alinea con Objetivos y Estrategias en la Directriz Especial de Ordenación Territorial de Política Demográfica y contra la Despoblación aprobada mediante Decreto 165/2017, de 31 de octubre, del

¹⁷ Red Eléctrica de España, R. E. E. (2021). Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño y equipamiento.

¹⁸ Vicepresidencia Segunda del Gobierno y Departamento de Economía, Empleo e Industria. (2024). ORDEN EEI/579/2024, de 29 de mayo, por la que se da publicidad al Acuerdo de 22 de mayo de 2024, del Gobierno de Aragón, por el que se declara como inversión de interés autonómico con interés general.

Gobierno de Aragón, así como con estrategias de carácter nacional y europeo, en su afán de apostar por la innovación y el desarrollo tecnológico.

En cuanto a las desventajas de la alternativa, la ejecución de la instalación no evitaría la existencia de potenciales impactos de algún tipo y magnitud sobre el medio ambiente, resultando necesario la aplicación de medidas pertinentes que eviten y compensen, en su caso, la realización del Proyecto.

En ese sentido, las actuaciones se desarrollarán de forma que se atienda al cumplimiento de políticas sostenibles en la consecución de un Proyecto compatible ambientalmente, económicamente viable y socialmente cohesionado, conforme a la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA).

4.1.3 Justificación de la selección de la alternativa de actuación

Atendiendo a las dos opciones en cuanto a realización o no realización del proyecto, es destacable la ventaja medioambiental que supone evitar la ejecución de las instalaciones propuestas en este EsIA.

Sin embargo, cabe considerar la relación directa del presente Proyecto con el Plan de Expansión de las infraestructuras de centros de datos y que se encuentran en tramitación por el Gobierno de Aragón para ser considerados como un Plan de Interés General de la Comunidad Autónoma.

En base a todo lo expuesto en las secciones precedentes, considerando las mejoras en el aspecto socioeconómico, desarrollo industrial, mejora de la infraestructura eléctrica, y un abastecimiento energético del desarrollo industrial de tipo renovable, que en su conjunto supone la ejecución del proyecto, se ha descartado la alternativa 0 y se opta por ejecutar el Proyecto.

4.2 Alternativas de proyecto

A continuación, se muestra la disposición de las distintas alternativas de proyecto planteadas (*Figura 4.2-1*) y se detallan las coordenadas de inicio (en el extremo localizado en la subestación eléctrica de Esquedas) y fin (en el extremo localizado en el centro de datos WQA) para cada uno de los trazados evaluados y su longitud (*Tabla 4.2-1*).

En cuanto a la ubicación del centro de medida asociado a las líneas eléctricas, y en base al Proyecto, viene determinada por los criterios de REE (Documento de Referencia: DST/DSC/2019/045)¹⁹, según la cual se deberán cumplir unas determinadas distancias con respecto a la ubicación del punto frontera significado en las tablas establecidas en las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento Unificado de Puntos de Medida (RUPM) vigentes. Por ello, la alternativa de proyecto en lo referente al CM queda sujeta a la ubicación de la subestación eléctrica de destino, además de los condicionantes identificados en el diagnóstico ambiental (Capítulo 5) que presuman su viabilidad ambiental.

¹⁹ de España, R. E. (2021). Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño y equipamiento.

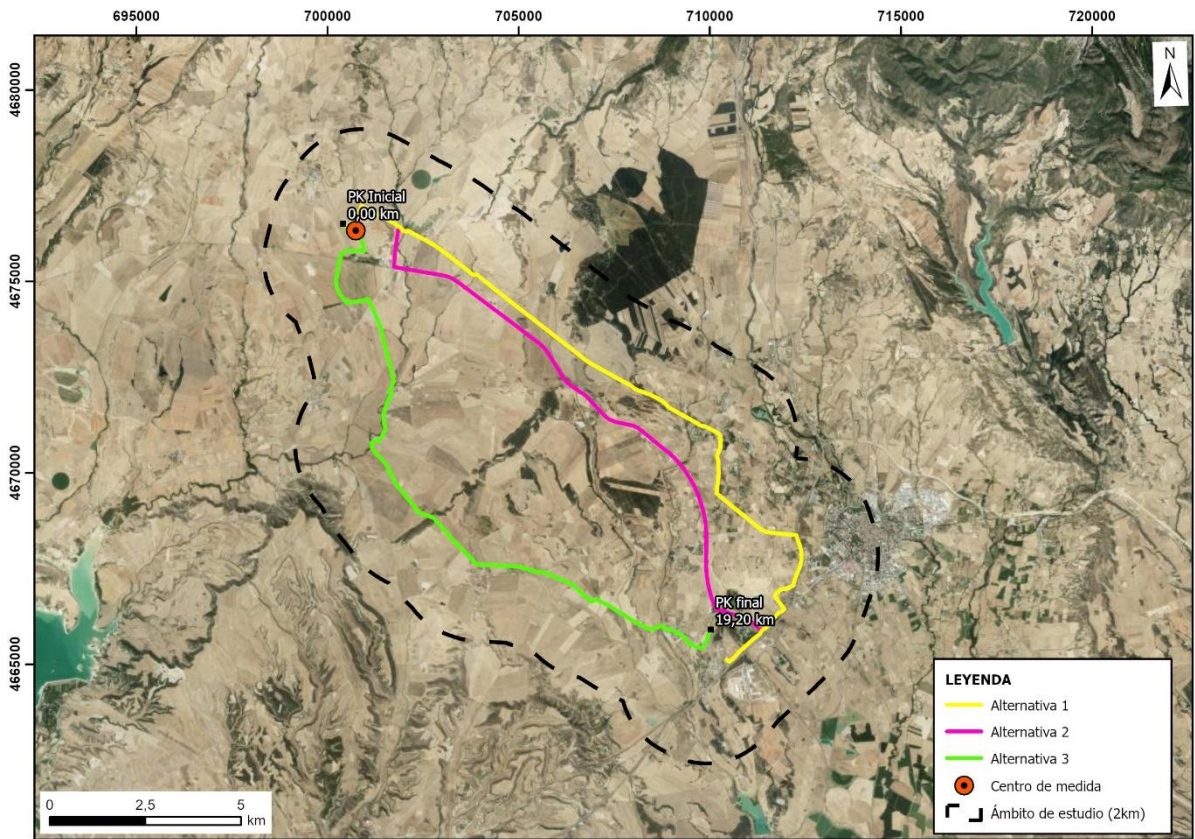


Figura 4.2-1: Alternativas consideradas. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

Tabla 4.2-1: Características de las alternativas en función de localización para el Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

Alternativa	Coordenadas inicio (P.K. inicial)	Coordenadas fin (P.K: final)	Longitud (km)
Alternativa 1	X:0,57068053 Y: 42,21430217	X:0,45463758 Y: 42,10997768	20,4
Alternativa 2	X:0,5706333 Y: 42,21425375	X:0,45459197 Y:42,11000219	18,9
Alternativa 3	X: 0,5720467 Y: 42,2150635	X: 0,4594475 Y: 42,1171615	19,2

4.2.1 Alternativa 1

La **ruta denominada “Alternativa 1”** (Figura 4.2-2) discurre a lo largo de 20,4 km adyacente a carreteras asfaltadas y autovías. Comienza en la subestación de Esquedas, dirigiéndose hacia el norte hasta la carretera A-132. A continuación, avanza por la A-132 en dirección a Huesca, manteniéndose en el margen sur, a lo largo de su servidumbre durante aproximadamente 10 kilómetros, antes de cruzar al margen norte a la altura del río Venia. Continuando por la A-132, la ruta pasa por la carretera HU-V-3141 cerca de Alerre. A continuación, vuelve a cruzarse con la A-132, dirigiéndose hacia el sur hasta la vía de ferrocarril en desuso, que sigue hacia el este hasta la Autovía Mudéjar A-23. Finalmente, el trazado discurre por el lado oeste de la A-23 hasta la ubicación del centro de datos WQA.

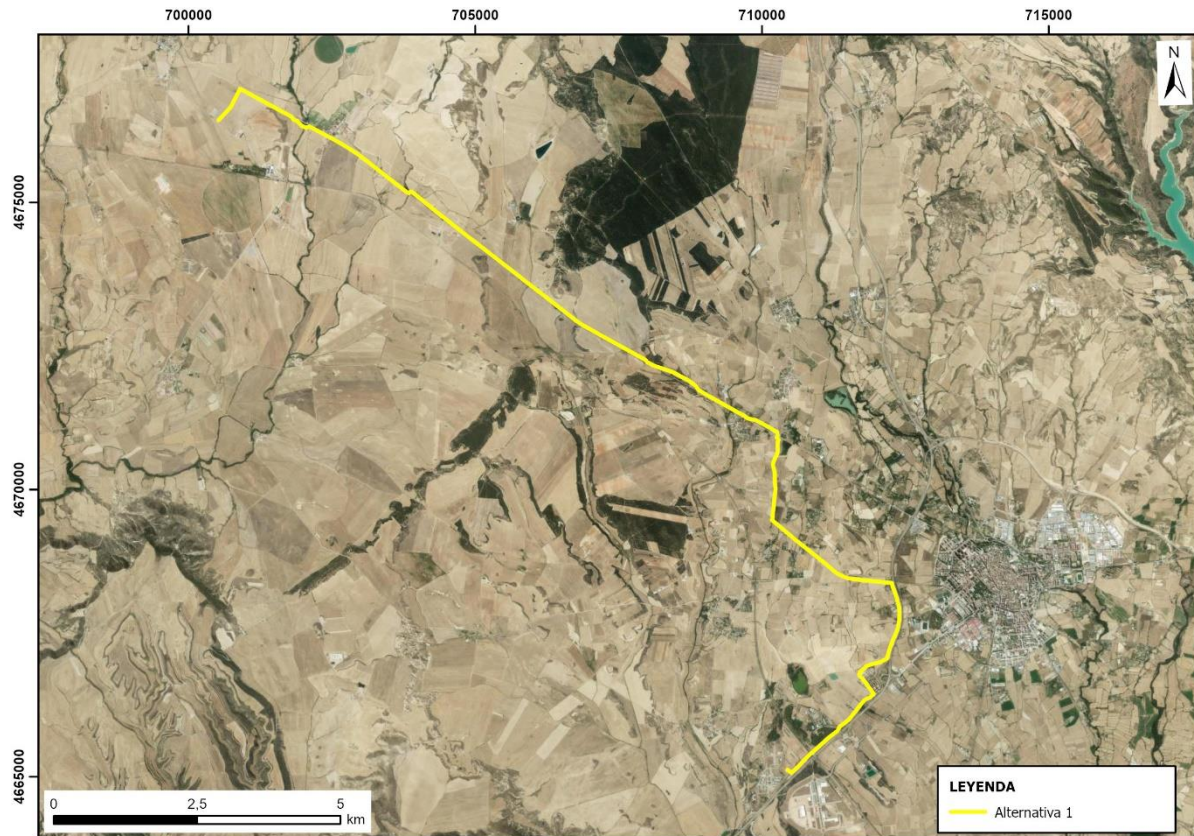


Figura 4.2-2: Ruta Alternativa 1. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

4.2.2 Alternativa 2

La **ruta correspondiente a la “Alternativa 2”** (Figura 4.2-3) discurre a lo largo de 18,9 km, principalmente junto a la vía del tren. Comienza en la Subestación de Esquedas, en dirección norte hasta la carretera A-132, continuando hasta la carretera A-1207, donde gira hacia el sur en dirección a la vía del tren. A continuación, discurre en paralelo por lado norte de la vía del tren en su zona de servidumbre a lo largo de aproximadamente 12,3 kilómetros hasta llegar a la Autovía del Mudéjar A-23, siguiendo por el lado oeste de la misma hasta la posición del centro de datos denominado WQA.

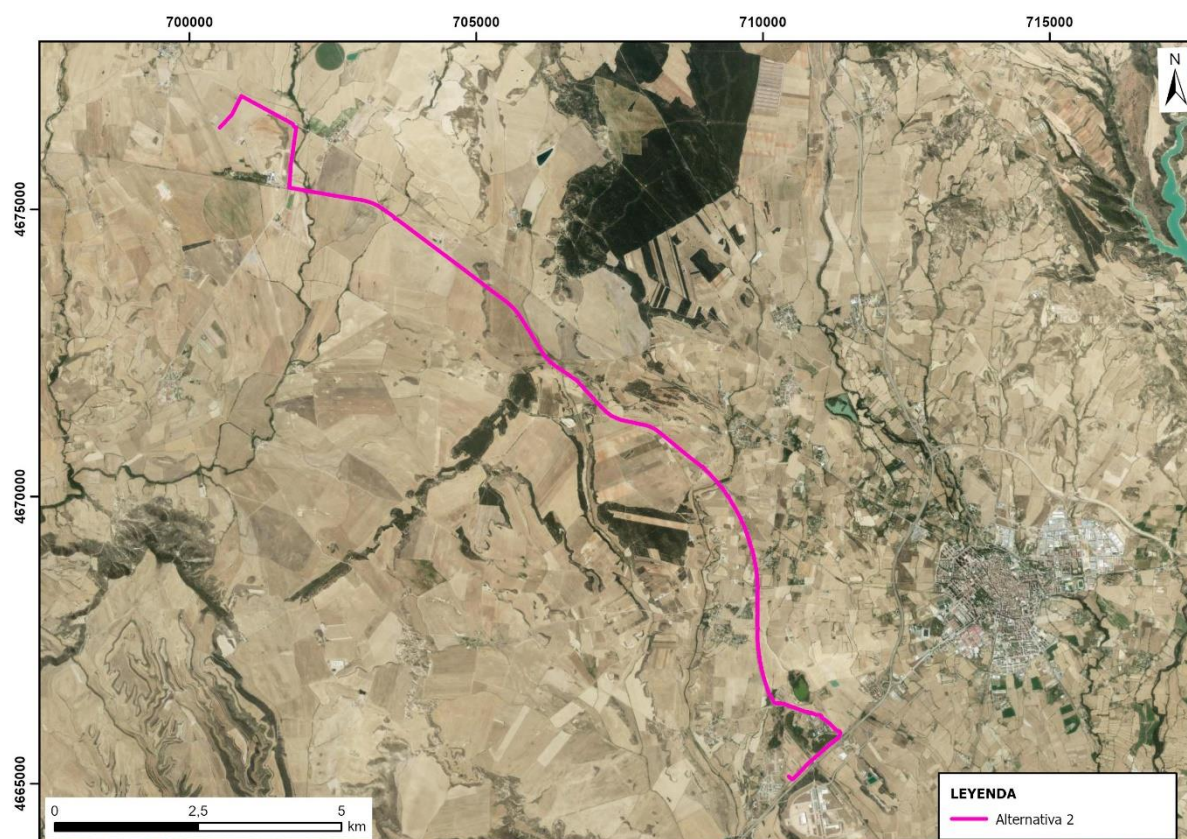


Figura 4.2-3: Ruta Alternativa 2. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

4.2.3 Alternativa 3

La **ruta considerada como “Alternativa 3”** (Figura 4.2-3) el trazado de la línea, de 19,2 km de longitud, recorre caminos rurales y senderos que no están pavimentados. La línea parte de la subestación Esquedas, se dirige hacia el sureste y realiza un quiebro hacia el oeste, continuando hacia al sur, cruza la vía de ferrocarril y bordea una extensión de cultivo circular por el oeste y sigue en sentido sur hasta cruzar con la carretera A-1207. Tras el cruce, toma sentido sur por el Camino de Lupiñén al Castillo de Torres Secas bordeando el Castillo de Camplés, tras cruzar el Río Sotón. Continúa su recorrido por el camino mencionado, rodeado de extensiones de terreno dedicadas al cultivo, pasando por las proximidades de las construcciones alrededor del Castillo de Torres Secas. Tras pasar el Castillo de Torres Secas, se aleja del camino rural para cruzar un campo de cultivo hasta coincidir con sendero de nuevo. La línea sigue su trazado por el camino existente a su paso próximo a la localidad perteneciente al municipio de Huesca, Cuarte. Finalmente, la línea, continuando por caminos rurales, toma un giro en sentido norte para terminar en la parcela donde se ubica el centro de datos.



Figura 4.2-4: Ruta Alternativa 3. Fuente: AECOM a partir de los datos del promotor, 2024.

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 (ver *Capítulo 3*). 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 semana del 11 al 14 de junio 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 (*Sección 5.2*), medio biótico (*Sección 5.3*), medio histórico-cultural y paisajístico (*Sección 5.4*) y medio socioeconómico (*Sección 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, en una zona natural caracterizada principalmente por parcelas agrícolas donde además se localizan pequeños núcleos de población y en la zona sureste el Parque Tecnológico Walqa.
- Acciones del Proyecto en sus respectivos entornos susceptibles de generar impactos concretos.
- 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 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*) y que se reduce al área que estas ocupan y su entorno inmediato. Se han considerado todas las alternativas del Proyecto presentadas (ver *Capítulo 4*), al objeto de abarcar el ámbito necesario para el diagnóstico y posterior evaluación (*Capítulo 7*).
- 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.

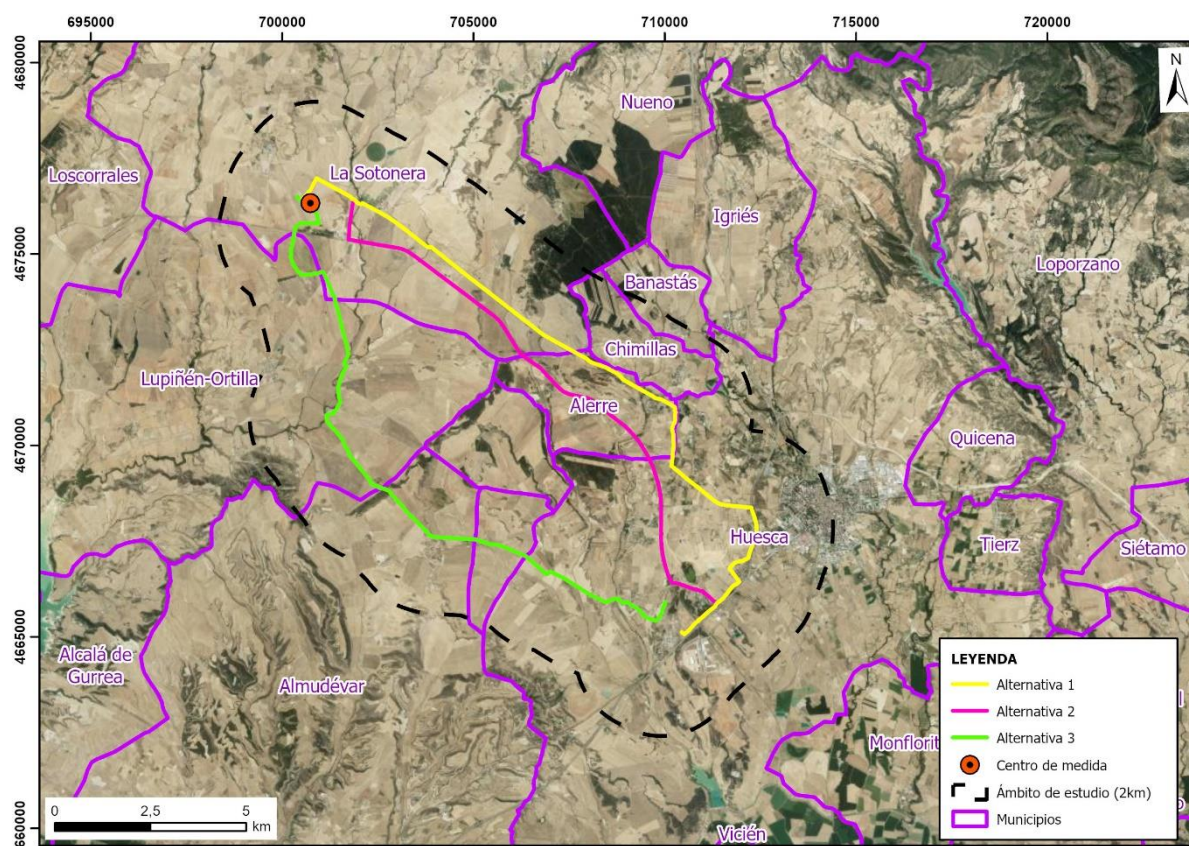


Figura 5.1-1: Delimitación del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos proporcionados por el promotor, 2024.

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 *Sección 5.1 "Delimitación preliminar del ámbito de estudio"*).

5.2.1 Climatología

A nivel regional, según el Atlas Climático de Aragón²⁰, el clima predominante en los alrededores del emplazamiento es el de tipo Mediterráneo continental, el cual ocupa buena parte del sector central de la comunidad autónoma.

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

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

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

²⁰ Diputación General de Aragón. (2007). Atlas climático de Aragón. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon> (último acceso: mayo 2024)

Climatológicos de la AEMET OpenData²¹, se analizan los datos de la estación meteorológica de Huesca – Pirineos (aeropuerto)²² 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*.

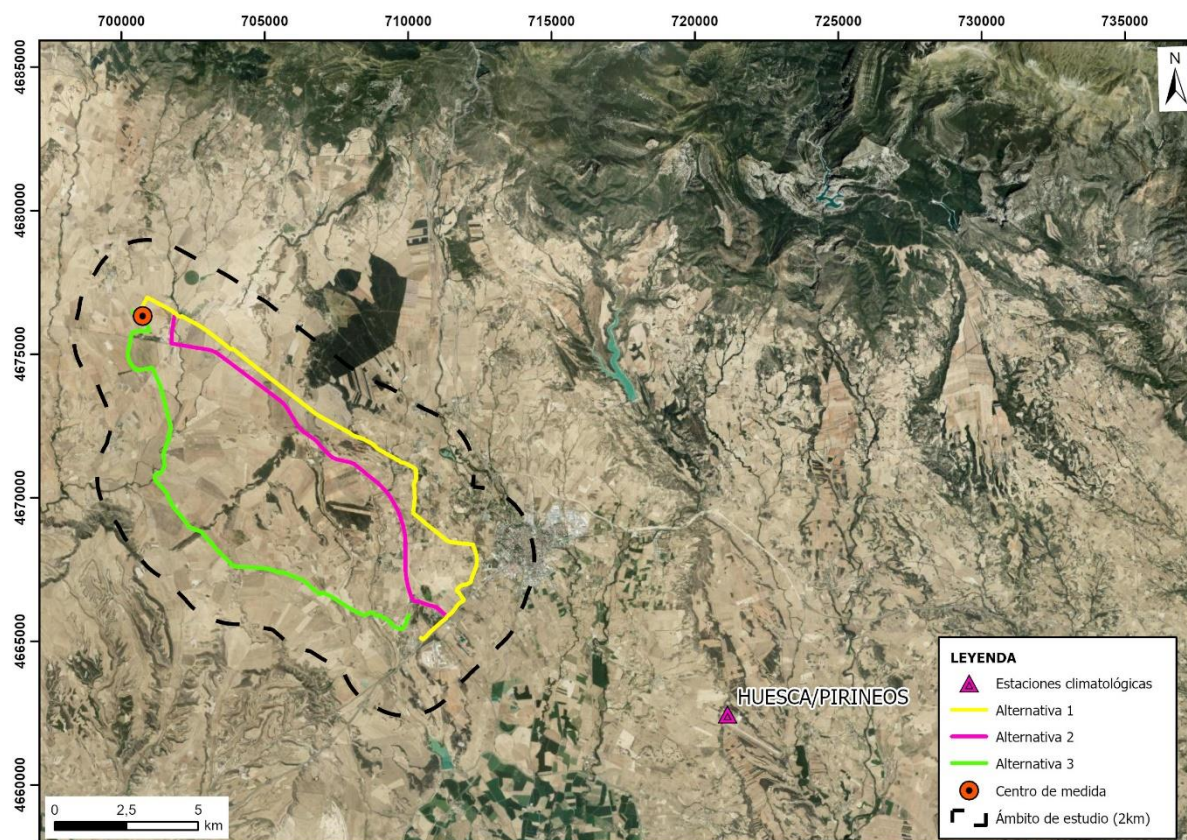


Figura 5.2-1: Estación climatológica más próxima al ámbito de estudio (Huesca, Pirineos). Fuente: AECOM a partir de los datos de AEMET OpenData, 2024.

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*”²³.

Los valores de las normales climatológicas difundidos por la AEMET en su sistema virtual OpenData²⁴ corresponden al periodo de referencia 1981-2010, considerado por la AEMET como el actualmente vigente según la OMM²⁵, 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.
- **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

²¹ 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).

²² Estación de Huesca - Aeropuerto; Altitud: 541 m; Latitud 42° 04' 60" N - Longitud: 0° 19' 35".

²³ Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2017). Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. OMM-N° 1203.

²⁴ 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).

²⁵ 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).

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

Indicador	tm_mes_md	tm_max_md	tm_min_md	p_mes_md	p_mes_max	p_mes_min
Descriptor	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual de las máximas	Media aritmética de la temperatura media mensual/ anual de las mínimas	Media aritmética de la precipitación total mensual/ anual	Valor máximo de la precipitación total mensual/ anual	Valor mínimo de la precipitación total mensual/ anual
Enero	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

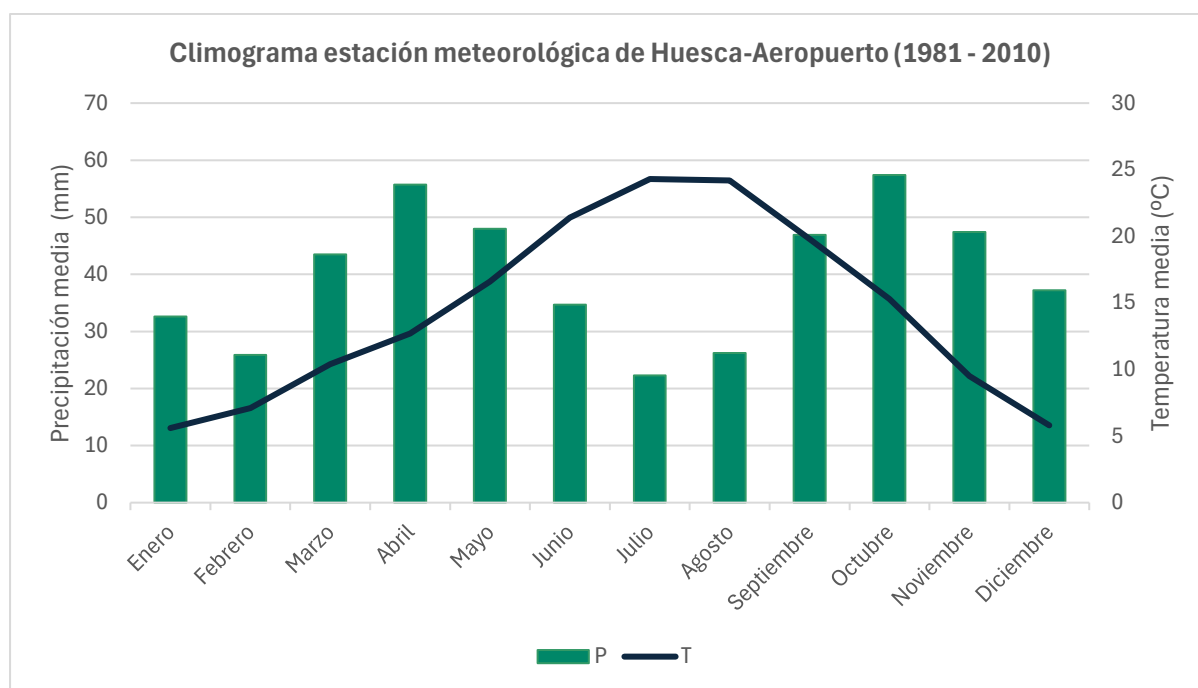


Figura 5.2-2: Climograma de la estación de Huesca - Pirineos para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET. Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.

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

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual/anual	Temperatura media mensual/anual de las máximas	Temperatura media mensual/anual de las mínimas	Precipitación mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
Enero	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

Indicador	tm_mes	tm_max	tm_min	p_mes	p_max
Descriptor	Temperatura media mensual/anual	Temperatura media mensual/anual de las máximas	Temperatura media mensual/anual de las mínimas	Precipitación mensual/anual	Precipitación máxima diaria del mes/año y fecha
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

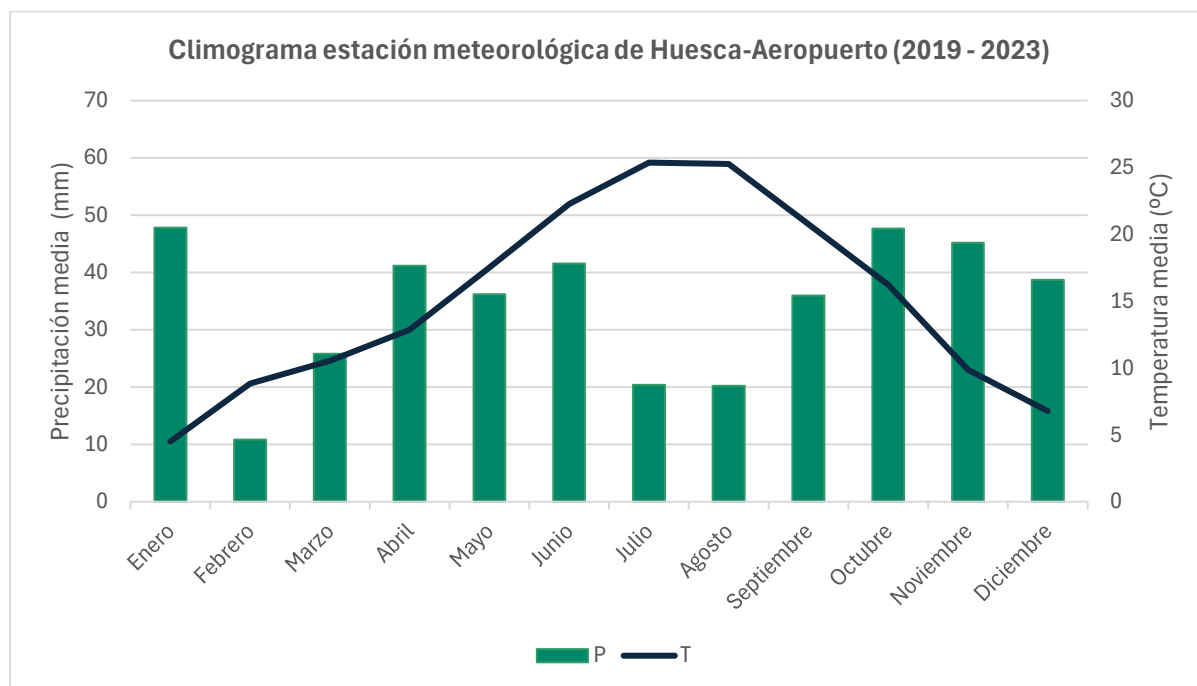


Figura 5.2-3: Climograma de la estación de Huesca - Pirineos para los valores de las normales climatológicas de temperatura y precipitación de la AEMET. Fuente: AECOM a partir de datos de Valores normales de AEMET OpenData.

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

Climático²⁶ del MITERD elaborados a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés)²⁷, en el marco de la iniciativa Escenarios PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático) y concretamente, de la colección de Escenarios PNACC 2017²⁸.

En el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, 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 (Figura 5.2-4).

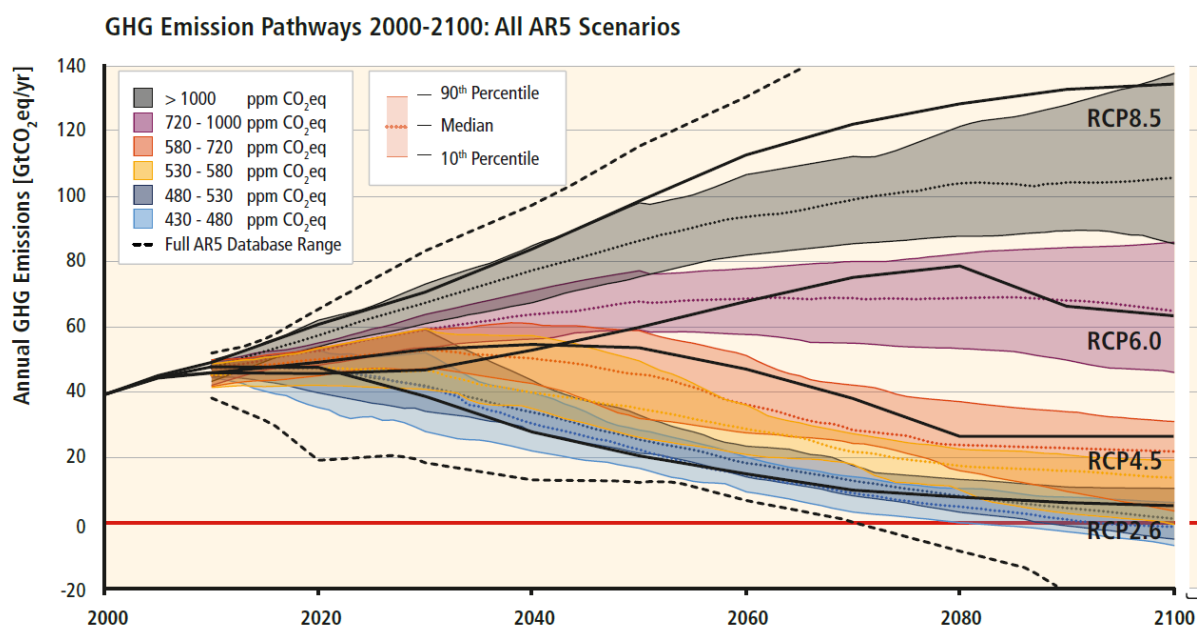


Figura 5.2-4: Rutas de emisiones de GEI. Fuente: AR5. IPCC, 2014.

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 contenerlas²⁹; 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 adicionales³⁰.

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.

²⁶ Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa). (s.f.). Visor de Escenarios de Cambio Climático. Obtenido de <https://escenarios.adaptecca.es/> (último acceso mayo 2024).

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 Intergovernmental Panel on Climate Change. Obtenido de https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf.

²⁸ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (2018). Escenarios-PNACC 2017: Nueva colección de escenarios de cambio climático regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Obtenido de <https://escenarios.adaptecca.es/doc/pnacc.pdf> (último acceso mayo 2024).

²⁹ 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

³⁰ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2000). Emissions Scenarios. A Special Report of IPCC Working Group III. ISBN: 92-9169-113-5.

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 los términos municipales del ámbito de estudio y para los siguientes indicadores: temperatura máxima, temperatura mínima, número de días cálidos, amplitud térmica en °C y duración máxima de las olas de calor.

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

Periodo	Término municipal	Indicadores de temperatura				
		Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Número de días cálidos	Amplitud térmica (°C)	Duración máxima olas de calor
Histórico	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. El descenso de número de días con lluvia en el medio plazo previsto es de 6,57 días pasándose de 81, 66 días en el periodo contemporáneo a 75,48 días lo cual supone una disminución del 9% respecto a la base considerada.

En tercer lugar, se muestran los datos históricos y contemporáneos para la **evapotranspiración potencial** en la *Tabla 5.2-8* 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 5.2-9* 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 5.2-9* se observa que la tendencia generalizada en la estimación de los valores respecto a los periodos históricos y contemporáneos es el aumento de las temperaturas (máximas y mínimas), de los días cálidos, mayor amplitud térmica, así como mayor duración de las olas de calor.

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

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

5.2.3 Calidad del aire

De acuerdo con el *Estudio de calidad del aire* que se incluye como *Anexo 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 de Huesca (ES1417A), a 4,8 km al oeste del Proyecto, y estación Alagón (ES1418A), a 68 km de distancia) en el periodo 2018-2022, siendo 2022 el último año con datos disponibles:

Tabla 5.2-10: Calidad del en el Área de Proyecto en el periodo 2018-2022 (Fuente: MITERD, 2024).

Compuesto	Parámetro	Unidades	Valor medio 2018-22	Rango 2018-22 (mín. – máx.)	Límite legal	Estación de medida
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Nº superaciones del Valor Límite Horario – media horaria	µg/m ³ – (adimensional)	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 – media horaria	adimensional –	0,00	0,00 – 0,00	350	Huesca (ES1417A)
	Nº superaciones del Valor Límite Diario – media diaria	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 – media diaria	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, la calidad del aire en el entorno de la zona de estudio es en general **BUENA**.

5.2.4 Ruido ambiental

De acuerdo con el Estudio Acústico incluido en el *Anexo VI*, los niveles de ruido en el entorno del Proyecto están determinados principalmente por las siguientes fuentes clave: el ruido de tráfico de carreteras provinciales y locales, y el ruido industrial procedente de las actividades industriales del *Parque Tecnológico Walqa S. A.*, situado en Cuarte, Huesca, y otras industrias próximas al trazado en las localidades de Cuarte, Campiés y Castillo de Otura.

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.

Por otro lado, los receptores sensibles identificados en la zona de estudio se corresponden con receptores de uso industrial, uso residencial y uso educacional.

5.2.5 Calidad lumínica

La contaminación lumínica está ocasionada por la presencia de resplandor o brillo en cantidades que alteran la oscuridad natural del cielo nocturno causadas por fuentes de luz antropogénicas.

El brillo de cielo es la medida habitual de cuánto brilla el cielo nocturno en una noche clara sin luna. Es una medida de la calidad lumínica la cual permite identificar fuentes de luz artificiales contaminantes.

Según el Mapa Interactivo de Contaminación Lumínica³¹, el cual usa los datos de World Atlas 2015³², el ámbito de estudio se encuentra en una zona donde el brillo del cielo nocturno está influenciado por los núcleos de población, en particular de la ciudad de Huesca. Como se desprende de la *Figura 5.2-5*, existen valores de luminancia máximos de entre 445–890 $\mu\text{cd}/\text{m}^2$, en el extremo este del ámbito de estudio y mínimos de 13.9–27.8 $\mu\text{cd}/\text{m}^2$ en el extremo oeste del mismo ámbito. El último intervalo de luminancia mencionado (equivalente a una relación con el brillo natural del 8-16%), indica el nivel aproximado en el que el cielo puede considerarse contaminado desde un punto de vista astronómico³³.

³¹ Fuente: <http://www.lightpollutionmap.info>. El cual tiene dos capas de base (mapas de carretera y Bing híbridos), superposiciones de VIIRS/Atlas Mundial y superposición de características puntuales -SQM, SQC y Observatorios.

³² Falchi, et. al. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. Science Advances. Vol 2, Issue 6.

³³ F. G. Smith. (1979). Report and recommendations of IAU Commission 50. Reports on astronomy. IAU Trans. XVIII., 218.

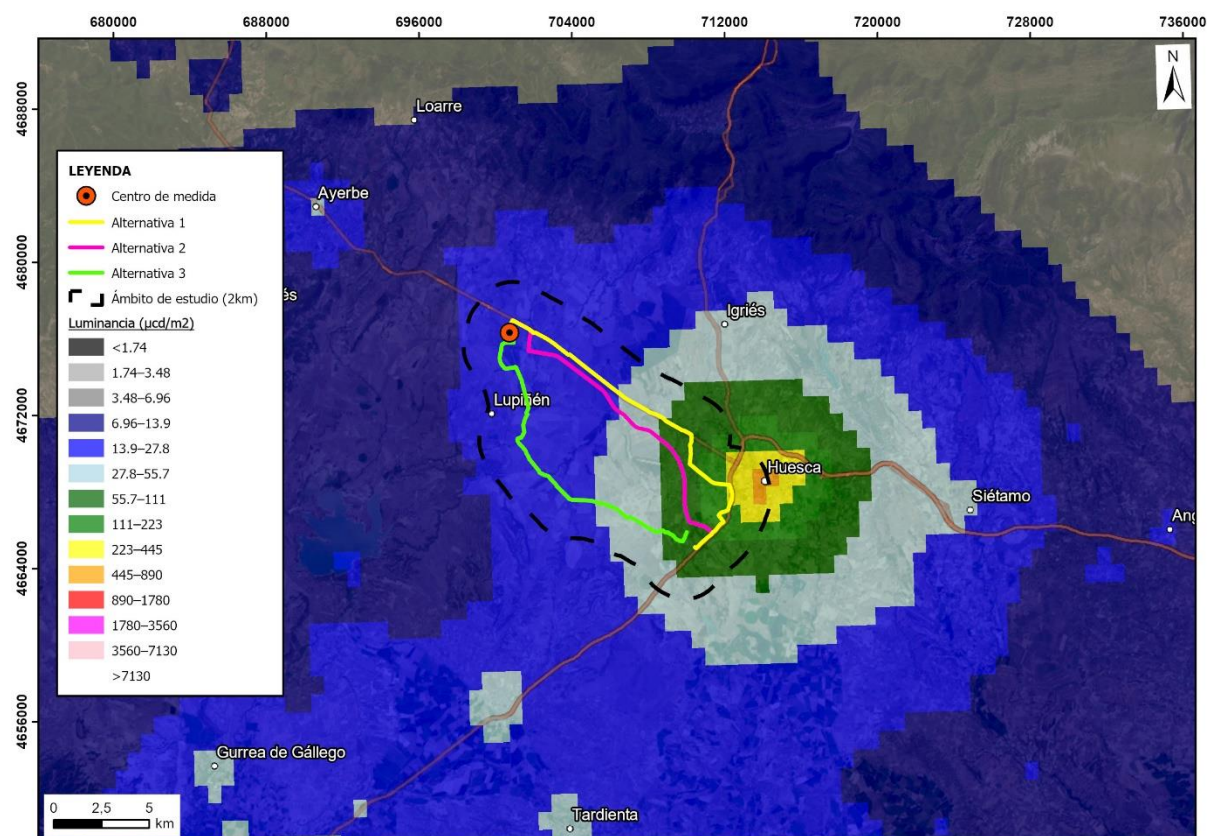


Figura 5.2-5: Luminancia en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de World Atlas 2015, 2024.

5.2.6 Geología y geomorfología

De acuerdo con el Mapa Geológico de España³⁴ del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), así como su visor³⁵, el ámbito de estudio del Proyecto se encuentra, desde el punto de vista geológico, en la parte septentrional de la Cuenca del Ebro, cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica. 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.

En cuanto a unidades geológicas, en el ámbito de estudio existen lutitas y areniscas recubiertas por formaciones superficiales cuaternarias denominadas glacia, 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:

³⁴ 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).

³⁵ 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).

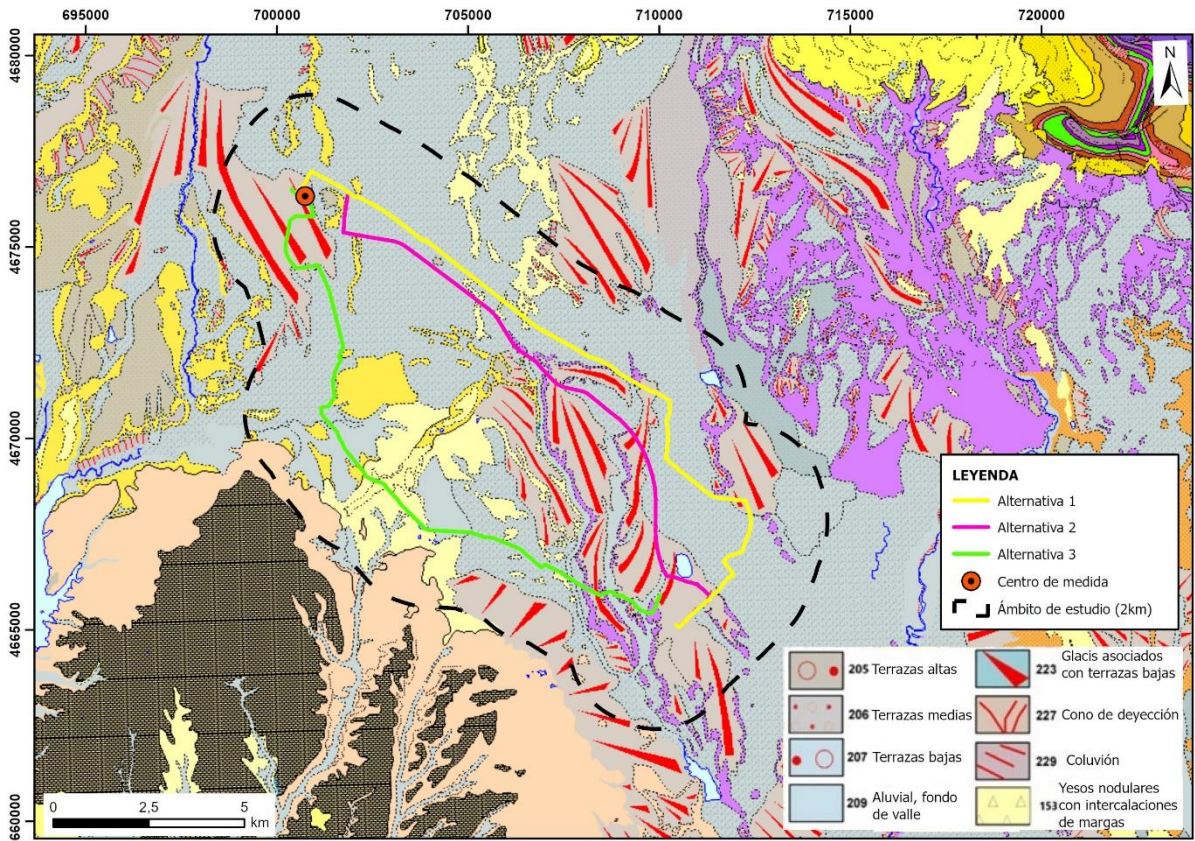


Figura 5.2-6: Unidades geológicas en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España (IGME), 2024.

Tabla 5.2-12: Características de las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Mapa Geológico de España (IGME), 2024.

Código	Unidad Geológica	Periodo	Descripción
213, 209	Fonde de valle y aluvial	Cuaternario	Materiales granulares constituidos por grava, arenas y limos.
224	Aluvial – coluvial	Cuaternario	Suelos cohesivos, compuestos en su mayoría por finos limo-arcillosos con gravas y mínimo de arena.
228, 204	Glacis	Cuaternario	Constituido por materiales granulares gruesos de matriz arenoso-limosa. Estos materiales se encuentran cementados localmente formando conglomerados de cantos rodados y gravas con presencia de arena y limo.
205	Terrazas altas	Cuaternario	Compuesto por conglomerados y sales con costras carbonatadas y arenas.
140, 131, 92	Lutitas y areniscas	Terciario	A una profundidad indeterminada, bajo la sobrecarga cuaternaria, se encuentra el sustrato mioceno de la Cuenca Terciaria del Ebro constituido por pizarras y esquistos con niveles de areniscas.

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.

Según el Banco de Datos del Gobierno de Aragón³⁶, **no se ha identificado ningún Lugar de Interés Geológico (LIG)** en el ámbito de estudio. Los LIGs más próximos, denominados Gorgas de San Cristóbal y de San Julián se sitúan a aproximadamente a 9 km al norte y 10 km al noreste del área de Proyecto, respectivamente.

5.2.7 Edafología y erosión

Debido a la gran variedad de rocas, climas, comunidades vegetales y animales, relieves de diferente naturaleza y edad, es decir, contrastados factores formadores de suelos, Aragón consta de una elevada diversidad edáfica.

El Programa interactivo iArasol para el estudio y clasificación de suelos de Aragón³⁷, tiene como objetivos revisar las características de los principales tipos de suelos agrupados por unidades geomorfológicas o del paisaje y, por otro lado, clasificar los suelos, asignándoles un nombre, siguiendo la Base de Referencia Mundial (WRB, por sus siglas en inglés)³⁸. Conforme a la información disponible en iArasol, el ámbito de estudio del Proyecto se encuentra sobre suelos de tipo **calcisoles y regosoles** (Figura 5.2-7). Estos suelos pertenecen al grupo de suelos minerales, dado a que predominan los procesos de mineralización en su formación.

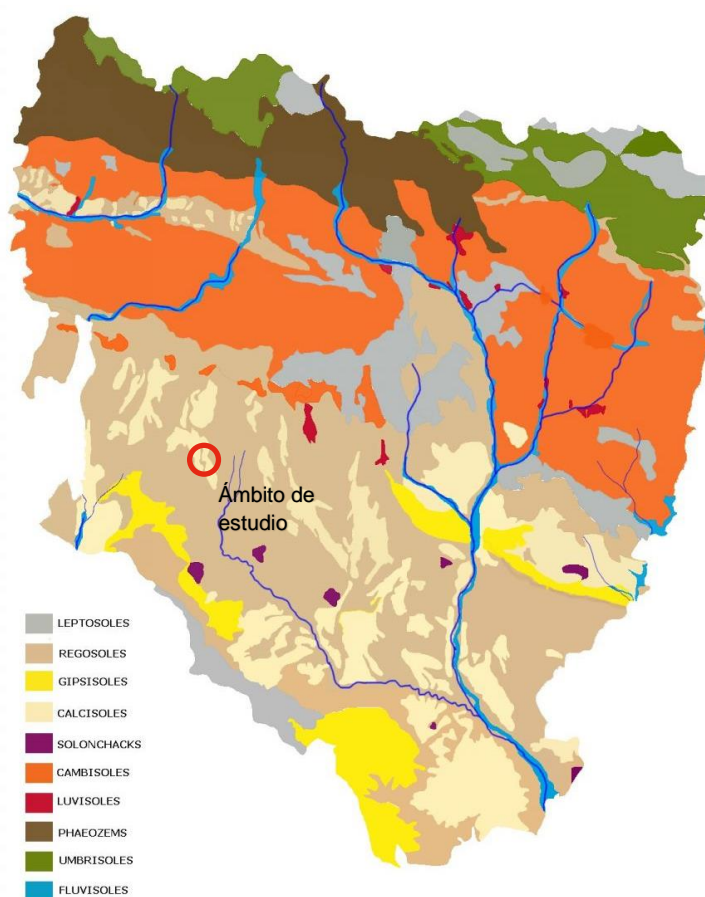


Figura 5.2-7: Localización del ámbito de estudio conforme a los tipos de suelos edáficos del Alto Aragón.
Fuente: David Badía Villas – Universidad de Zaragoza, 2011-2024.

Se describen a continuación las principales características de los tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio:

³⁶ Gobierno de Aragón . (s.f.). Aragón Open Data . Obtenido de <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/> (último acceso mayo 2024)

³⁷ David Badía Villas - Universidad de Zaragoza. (2011-2024). Programa interactivo para el estudio y clasificación de suelos de Aragón. Obtenido de <https://www.suelosdearagon.com/> (último acceso junio 2024).

³⁸ International Union of Soil Sciences (IUSS). (2022). World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. Obtenido de https://www.isric.org/sites/default/files/WRB_fourth_edition_2022-12-18.pdf (último acceso junio de 2024).

- **Calcisoles:** Se caracterizan por presentar una acumulación de carbonato cálcico (horizonte cálcico, Bk, Ck) a cierta profundidad, ya sea por translocación desde horizontes más superficiales o por aportaciones laterales de aguas ricas en bicarbonatos. Son suelos de pH básico y alta saturación de bases, con implicaciones en la actividad agronómica al influir en el bloqueo de la absorción del hierro por las plantas. Se trata de suelos que ocupan áreas semiáridas y subhúmedas con precipitación estacionalmente irregular. También se caracterizan por su susceptibilidad a la erosión en áreas de pendientes pronunciadas y por interactuar con ciertos materiales de construcción por la alta concentración de carbonatos.
- **Regosoles:** se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados puesto que son suelos minerales muy poco evolucionados con horizontes A sobre materiales no consolidados (o capas C) y textura no excesivamente arenosa. Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión. Consecuentemente, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan. No tienen una elevada capacidad potencial para cultivos y suelen explotarse para cultivos de secano.

En cuanto a la erosión potencial del ámbito de estudio del Proyecto, 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 Suelos³⁹, disponible en el Catálogo de Datos del MITERD⁴⁰.

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 5.2-8*:

³⁹ 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).

⁴⁰ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Catálogo de Metadatos. Obtenido de <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/catalog.search#/home> (último acceso junio 2024).

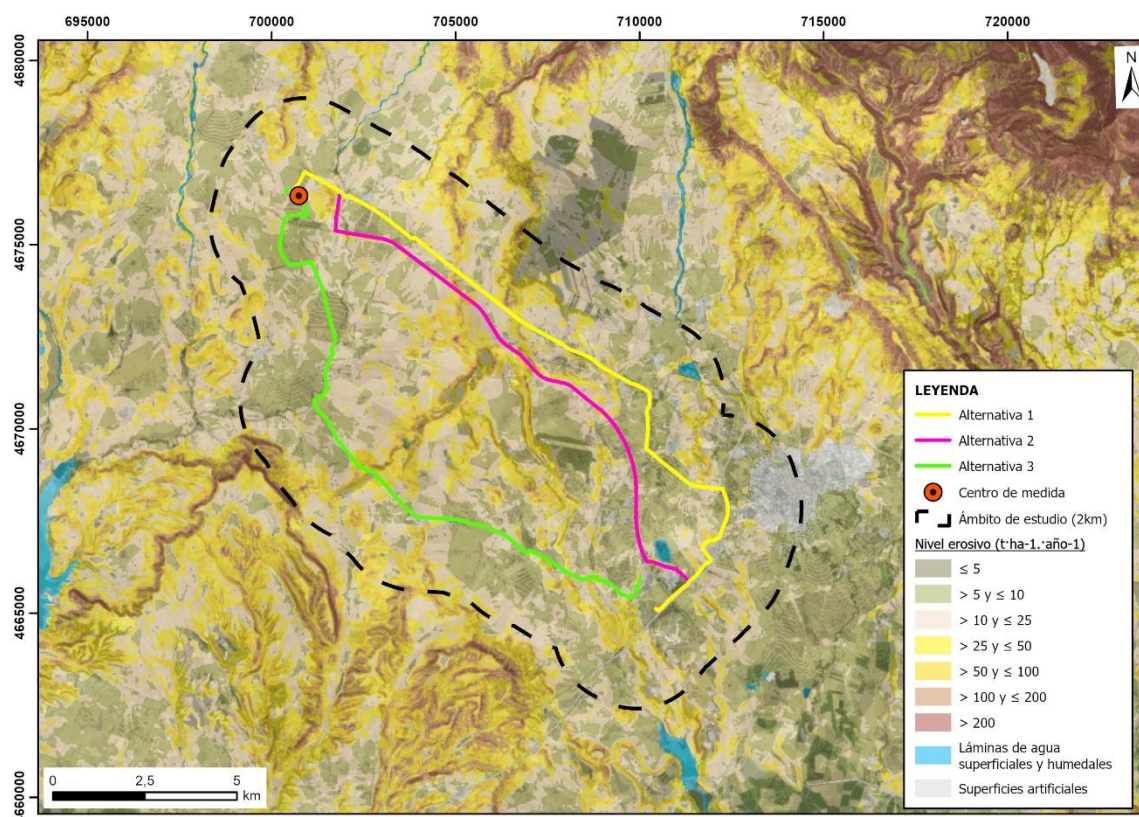


Figura 5.2-8: Niveles de erosión potencial en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir del Catálogo de Datos del MITERD, 2024.

5.2.8 Hidrología superficial

5.2.8.1 Demarcación hidrográfica y cuencas

De acuerdo con el Plan Hidrológico (PH) de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) del Tercer Ciclo (2022-2027)⁴¹, el Proyecto se ubica en la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE). La demarcación del Ebro, que cuenta con una extensión de 86.917 km² y 347 ríos principales, se divide según sus afluentes en 18 Juntas de Explotación, y el ámbito de estudio se localiza en la 14 – Gállego y Cinca.

⁴¹ Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Planes Hidrológicos del tercer ciclo de planificación (2022-2027). https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/pphh_tercer_ciclo.html.



Figura 5.2-9: Juntas de explotación de la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

5.2.8.2 Hidrología y masas de agua superficiales

El ámbito de estudio contiene numerosos cauces de agua, masas de agua superficiales y humedales, tal y como se muestra en la *Figura 5.2-10*.

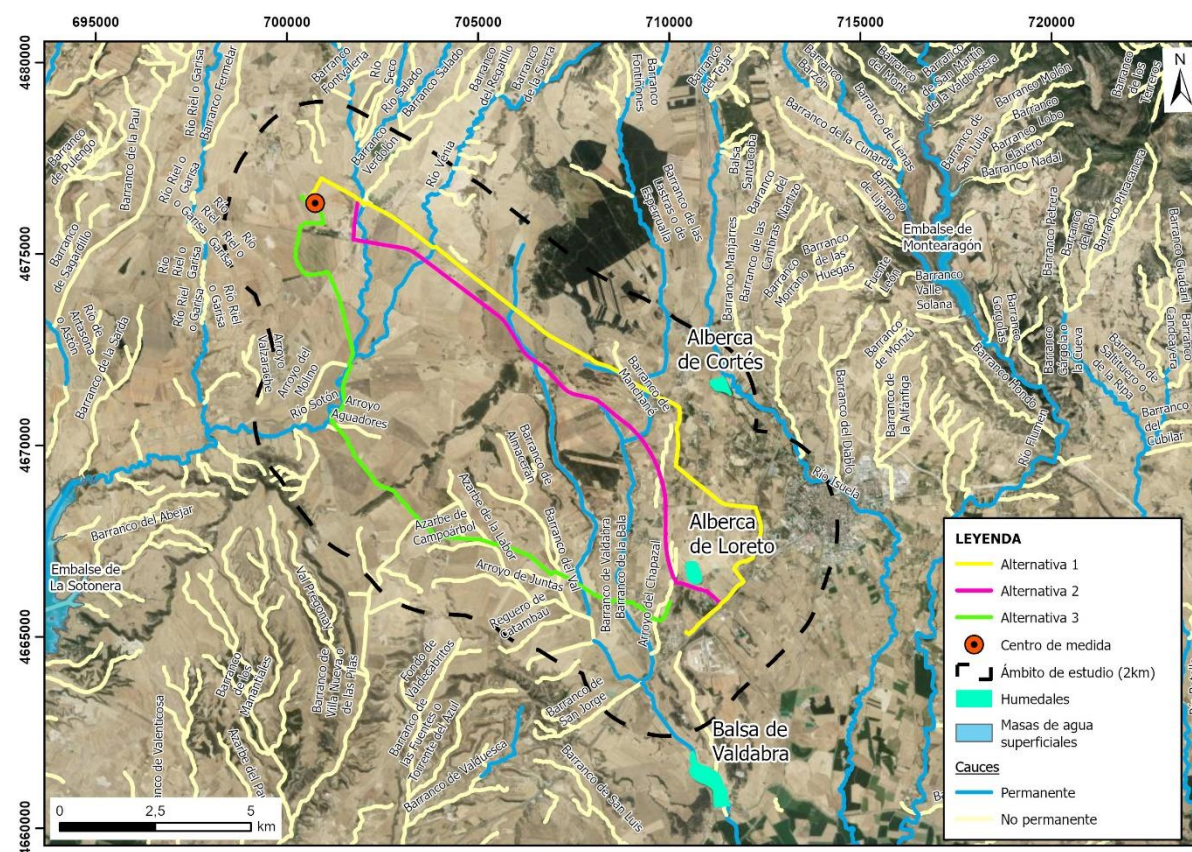


Figura 5.2-10: Cauces de agua, masas de agua superficiales y humedales en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), MITERD e IGN, 2024.

En la *Tabla 5.2-13* se muestran los cauces de agua presentes en el ámbito de estudio.

Tabla 5.2-13: Cauces de agua en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), MITERD e IGN, 2024.

Nombre del cauce	ID	Tipología	Longitud (km)
Río Sotón	200446	Permanente	12,29
Río Vénia	2004466	Permanente	6,98
Río Salado	2004468	Permanente	1,18
Barranco de Villa Nueva o de las Pilas	20044462	No permanente	2,21
Arroyo Valzarache	20044652	No permanente	0,42
Arroyo del Molino	20044654	No permanente	2,39
Arroyo Aguadores	20044656	No permanente	1,75
Barranco Verdolón	20044672	No permanente	2,42
Sin nombre	20044674	No permanente	1,18
Sin nombre	20044692	No permanente	0,63

Nombre del cauce	ID	Tipología	Longitud (km)
Barranco de Valdabrá	200422446	Permanente	14,36
Barranco de Valdabrá	200422446	No permanente	0,67
Río Isuela	200422448	Permanente	4,38
Sin nombre	200444626	No permanente	1,58
Sin nombre	200444628	No permanente	1,40
Sin nombre	200446532	No permanente	4,11
Barranco Salado	200446632	No permanente	0,39
Sin nombre	200446724	No permanente	1,50
Barranco de la Bala	200446742	Permanente	8,00
Barranco de San Jorge	2004224464	No permanente	1,28
Arroyo de Juntas	2004224466	No permanente	4,60
Barranco Manjarres	2004224468	No permanente	0,36
Sin nombre	2004224486	No permanente	2,15
Arroyo del Chapazal	20042244632	No permanente	3,30
Sin nombre	20042244642	No permanente	2,38
Barranco de Manchané	20042244644	Permanente	3,56
Reguero de Catambau	20042244646	No permanente	1,60
Barranco del Val	20042244682	No permanente	4,53
Azarbe de la Labor	20042244684	No permanente	3,98
Barranco de las Lastras o de Esperrualla	20042244686	Permanente	2,77
Sin nombre	200422446462	No permanente	1,31
Sin nombre	200422446722	No permanente	0,29
Sin nombre	200422446724	No permanente	1,07
Barranco de Almacarán	200422446842	No permanente	2,03
Azarbe de Campoárbol	200422446844	No permanente	1,82
Sin nombre	200422446862	No permanente	0,57
Sin nombre	982220020791	No permanente	0,76
Sin nombre	982220025499	No permanente	0,95

Nombre del cauce	ID	Tipología	Longitud (km)
Sin nombre	982220026053	No permanente	0,79
Sin nombre	982220026743	No permanente	0,77
Sin nombre	982220026833	No permanente	0,71
Sin nombre	982220027339	No permanente	3,0
Sin nombre	982220027349	No permanente	0,16
Sin nombre	982220027395	No permanente	0,82
Sin nombre	982220028413	No permanente	0,06
Sin nombre	982220028907	No permanente	0,38
Sin nombre	982220029885	No permanente	0,29
Sin nombre	982220029953	No permanente	0,49
Sin nombre	982220031049	No permanente	0,44
Sin nombre	982220032313	No permanente	0,71
Sin nombre	982220035493	No permanente	0,79
Sin nombre	982220037521	No permanente	0,62
Sin nombre	982220037627	No permanente	0,79

Además, acorde con la información cartográfica disponible se identifican en el ámbito de estudio del Proyecto los Estanques Artificiales de Interés Ecológico: “Alberca del Loreto” y “Alberca del Cortés” (ver *Apartado 5.3.1.3 Humedales*). También, fuera del ámbito, a 2,5 km del área del Proyecto se localiza el Embalse de Valdabra, el cual se encuentra en explotación en la actualidad.

De manera añadida, las masas de agua dentro del ámbito de estudio son:

- Río Isuela desde el puente de Nueno y los azudes de La Hoya hasta el río Flumen.
- Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabra).

5.2.8.3 Calidad de las masas de aguas superficiales

En la siguiente tabla se muestra la calidad de las masas de agua superficiales presentes en el ámbito de estudio según el PH 2022-2027.

Tabla 5.2-14: Estado de la calidad de las masas de aguas superficiales en el ámbito de estudio. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.

Código	Estado ecológico	Estado químico	Estado final
ES091MSPF164 (Río Flumen)	Moderado	No alcanza el buen estado	Peor que bueno
ES091MSPF163 (Río Isuela)	Deficiente	Bueno	Peor que bueno

5.2.9 Hidrogeología

5.2.9.1 Masas de aguas subterráneas

En cuanto a las Masas de Aguas Subterráneas (MASb, de acuerdo con las siglas empleadas en el PH), la identificación y delimitación de las MASb de la CHE identifica 105 MASb, según el vigente PH de la DHE tercer ciclo. En la *Figura 5.2-11* se muestran las MASb de la CHE y la localización del ámbito de estudio.

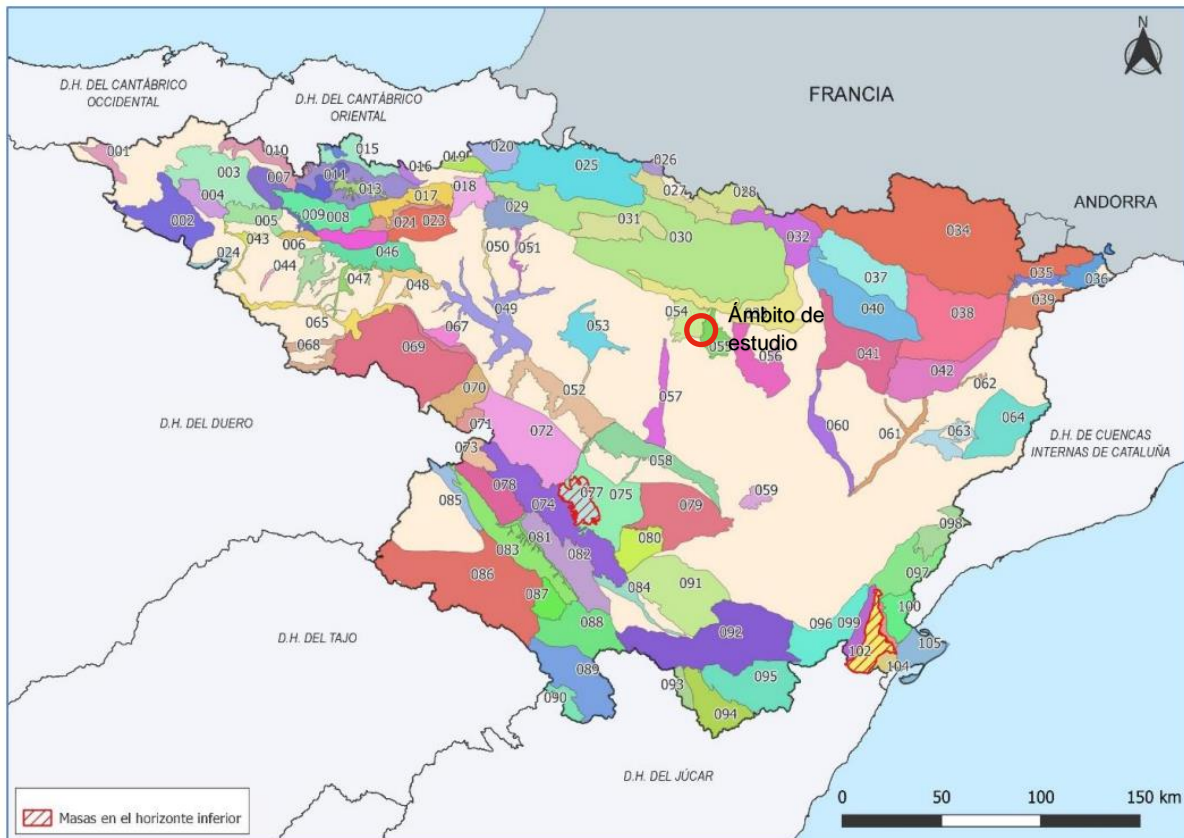


Figura 5.2-11: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

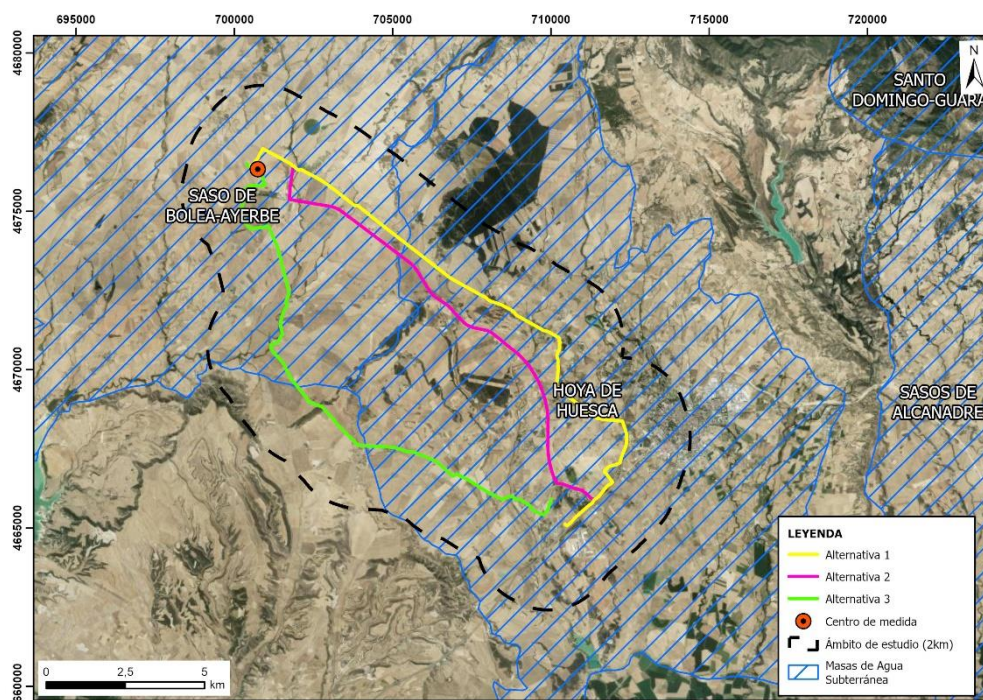


Figura 5.2-12: Masas de agua subterráneas en la DHE. Fuente: Memoria del PH de la DHE, Revisión de tercer ciclo (2022-2027).

Como se muestra en la figura anterior, el ámbito de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea numero 054 – “Saso de Bolea – Ayerbe”, con código ES091MSBT054X y la masa de agua subterránea denominada 055 - “Hoya de Huesca”, con código ES091MSBT055. Ambas están calificadas como “*acuíferos porosos de productividad alta*”. Se listan las masas de agua subterráneas en la *Tabla 5.2-15*:

Tabla 5.2-15: Masas de agua subterráneas. Fuente: PH del Ebro, 2022-2027.

Código de masa	Nombre	Superficie (km ²)
ES091MSBT054	SASO DE BOLEA-AYERBE	291,67
ES091MSBT055	HOYA DE HUESCA	210,92

5.2.9.2 Calidad de las aguas subterráneas

En la *Tabla 5.2-16* se muestra la calidad de las MASb presentes en el ámbito de estudio según el PH.

Tabla 5.2-16: Estado de la calidad de las masas de aguas subterráneas en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: PH del Ebro 2022-2027.

Código	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado final
ES091MSBT054 (SASO DE BOLEA-AYERBE)	Bueno	Malo	Peor que bueno
ES091MSBT055 (HOYA DE HUESCA)	Bueno	Malo	Peor que bueno

5.2.9.3 Puntos de agua

Según la información disponible de la base de datos de puntos de agua del IGME⁴², se han identificado 60 pozos en el ámbito de estudio del Proyecto. Según IGME los puntos de agua en la zona se utilizan para abastecimiento

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

de agricultura y ganadería, abastecimiento a núcleo urbano y en menor medida para abastecimiento industrial. En algunos casos se desconoce el uso del punto de agua. En la *Figura 5.2-13* se muestra la localización de estos:

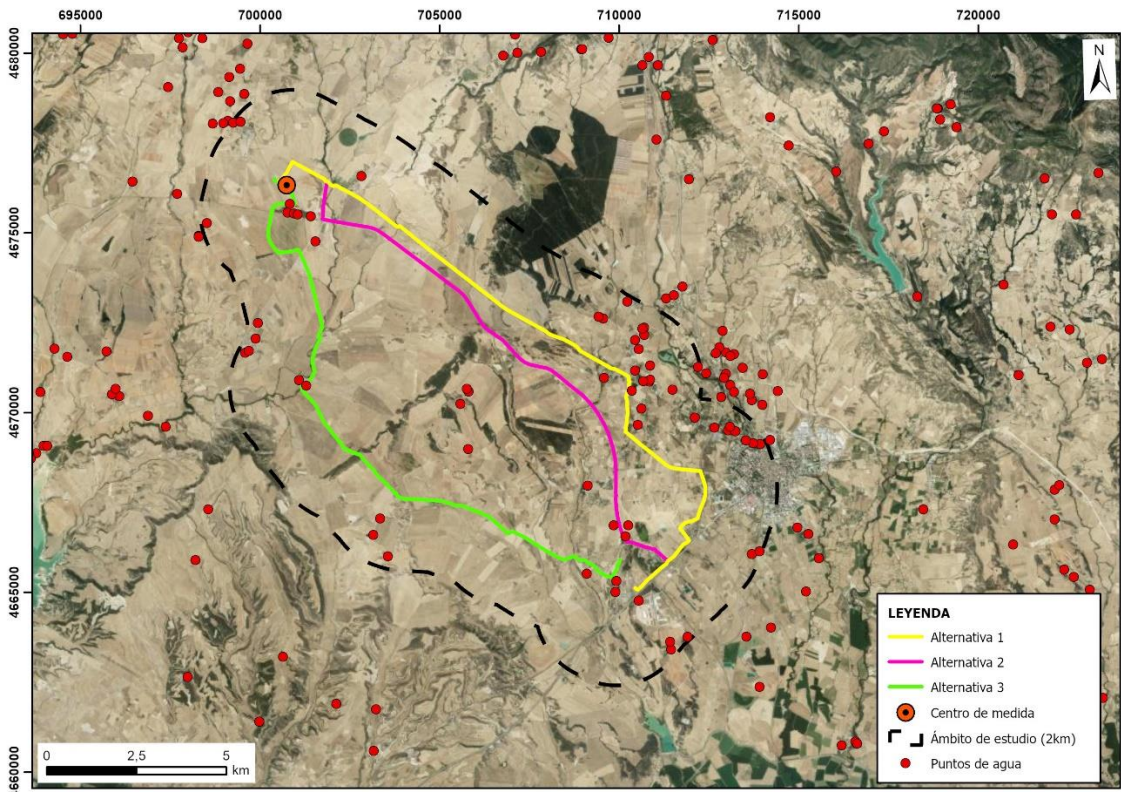


Figura 5.2-13: Pozos identificados en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024.

Las principales características de los pozos más cercanos a las distintas alternativas, así como la profundidad media del nivel freático, se indican en la tabla incluida a continuación:

Tabla 5.2-17: Características de los pozos más cercanos al trazado (máximo 500 m a cada lado). Fuente: AECOM a partir de los datos del IGME, 2024.

Código	Distancia	Uso	Profundidad media (m)
2811-8-0014	233 m al sur de la Alternativa 3 y 990 m al oeste de la Alternativa 2	Agricultura	12
2811-8-0016	300 m al sur de la Alternativa 3 y 713 m al oeste de la Alternativa 2	Abastecimiento (que no sea núcleo urbano)	6
2811-8-0017	558 m al sur de la Alternativa 3 y 336 m al oeste de la Alternativa 2	Industria	6
2812-4-0001	558 m al sur de la Alternativa 3	Agricultura	9
2812-4-0002	558 m al sur de la Alternativa 3	Agricultura	9
2912-1-0008	579 m al este de la Alternativa 1	Agricultura	12

5.3 Descripción del medio biótico

5.3.1 Espacios Naturales Protegidos o de especial interés

En el presente apartado se analizan los espacios naturales y áreas de importancia para la conservación de especies y sus hábitats declarados a partir de las regulaciones autonómicas, nacionales y europeas, que quedan

incluidos en el ámbito de estudio, describiendo su localización, nivel de protección y principales valores naturales. En el *Anexo II “Planos” – Plano “Espacios Naturales Protegidos”* se puede observar los espacios protegidos identificados en el ámbito de estudio.

5.3.1.1 Espacios Naturales Protegidos (ENP)

Red Natura 2000

Según la base de datos de los espacios protegidos Red Natura 2000 de España del MITERD⁴³ y el visor Natura 2000 Viewer de la Comunidad Europea⁴⁴, en el ámbito de estudio **no se ha identificado ningún espacio natural protegido de la Red Natura 2000** (RN2000). Se recogen en la *Tabla 5.3-1* y la *Figura 5.3-1*, los Espacios Naturales Red Natura 2000 más próximos fuera del ámbito de estudio del Proyecto:

Tabla 5.3-1: Espacios Naturales Red Natura 2000 más próximas fuera del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM, a partir de los datos de MITERD y EEA, 2024.

Código	Nombre	Tipo de ENP RN2000	Distancia al área del proyecto (km)
ES0000290	La Sotonera	ZEPA	2,5
ES0000287/ ES2410064	Sierras de Santo Domingo y Caballera y río Onsella	ZEPA/ZEC	8
ES0000015/ES2410025	Sierra y Cañones de Guara	ZEPA/ZEC	10

Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón

Conforme al artículo 8 del texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio⁴⁵, los espacios naturales protegidos de Aragón se clasifican en las siguientes categorías:

- **Parques nacionales:** espacios naturales de alto valor ecológico y cultural, poco transformados por la explotación o actividad humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna, de su geología o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados cuya conservación merece una atención preferente y se declara de interés general del Estado.
- **Parques naturales:** espacios de relativa extensión, poco transformados por la explotación u ocupación humana, que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente, en los que la existencia del hombre y sus actividades son compatibles con el proceso dinámico de la naturaleza a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos.
- **Reservas:** espacios naturales de dimensión moderada, cuya declaración tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial. Se distinguen dos tipos: reservas naturales integrales y reservas naturales dirigidas.
- **Monumentos naturales:** espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. Se considerarán también Monumentos naturales los árboles singulares y monumentales, las formaciones

⁴³ 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 mayo 2024).

⁴⁴ European Environment Agency (EEA). (2022). Natura 2000 Network Viewer. Obtenido de <https://natura2000.eea.europa.eu/> (último acceso mayo 2024).

⁴⁵ Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón. BOA-151 6 de agosto de 2015.

geológicas, los yacimientos paleontológicos y mineralógicos, los estratotipos y demás elementos de la gea que así se declaren por reunir un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

- **Paisajes protegidos:** lugares concretos del medio natural merecedores de una protección especial de acuerdo con el convenio del paisaje del Consejo de Europa, por sus valores naturales, estéticos y culturales.

Creada mediante la citada normativa, la Red de Espacios Protegidos de Aragón tiene como objetivo adaptar las disposiciones de Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad⁴⁶, a la legislación autonómica.

Conforme a Ley de Espacios Protegidos de Aragón, con carácter previo a la declaración de Parques o Reservas naturales, es necesaria la aprobación del correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).

Los Espacios Naturales Protegidos más cercanos al ámbito de estudio, descritos posteriormente en este mismo apartado, se poder observar en la *Figura 5.3-1*.

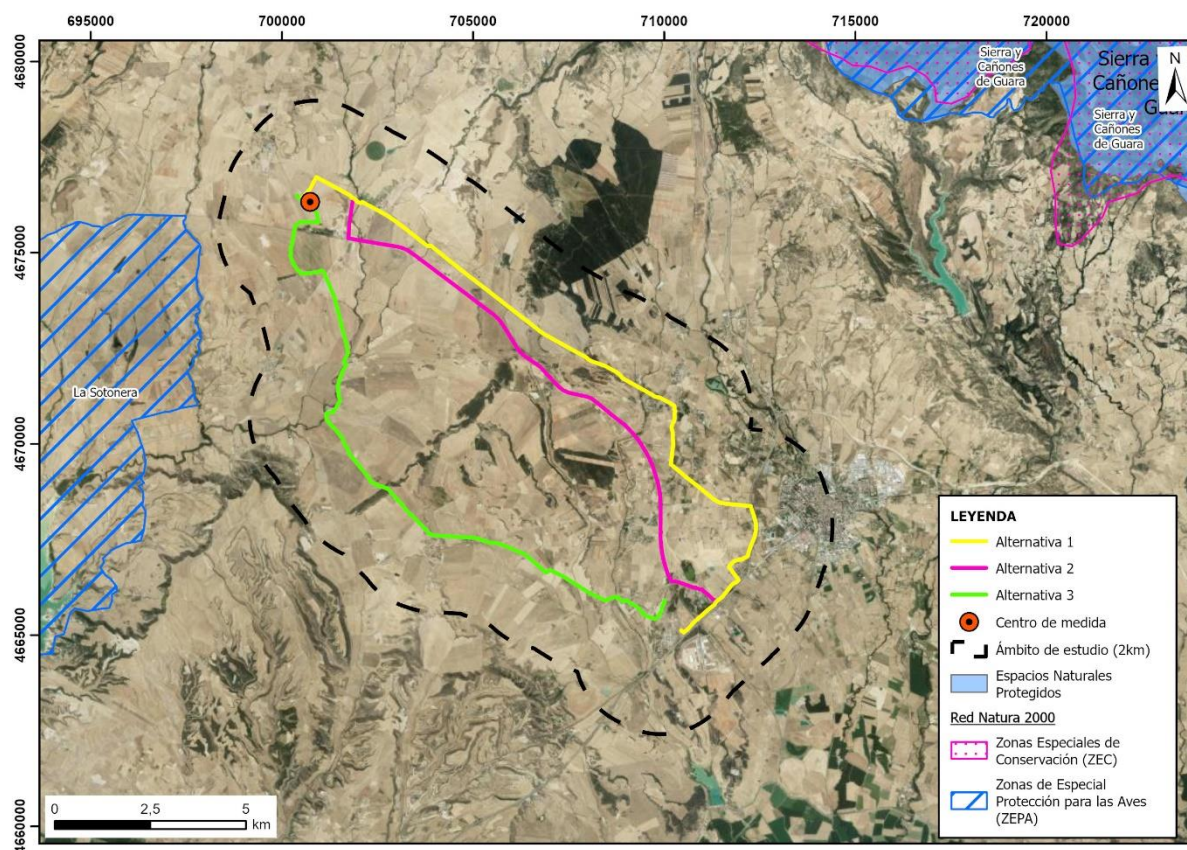


Figura 5.3-1: Espacios Naturales Protegidos cercanos al ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza y del Gobierno de Aragón, 2024.

Según el Banco de Datos del Gobierno de Aragón³⁶, **no se ha identificado en el ámbito de estudio ningún espacio natural protegido incluido en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón** de acuerdo con las regulaciones autonómicas o nacionales.

Se enumeran en la *Tabla 5.3-2* y *Figura 5.3-1* la figura perteneciente a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón más cercana, a más de 9 km del ámbito del Proyecto:

⁴⁶ Jefatura del Estado. (2007). Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº244 de 14 de diciembre de 2007.

Tabla 5.3-2: Figuras pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. Fuente: AECOM a partir del Banco de Datos del Gobierno de Aragón, 2024.

Nombre	Figura Red ENP Aragón	Declaración/aprobación	Distancia al área del proyecto (km)
Parque de la Sierra y Cañones de Guara.	Parque Natural	Ley 14/1990, de 27 de diciembre, por la que se declara el Parque de la Sierra y Cañones de Guara (Comunidad Autónoma de Aragón, 1990).	10
		Decreto 164/1997, de 23 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque de la Sierra y Cañones de Guara modificado por Decreto 12/2024, de 30 de enero ⁴⁷ .	

5.3.1.2 Reservas Biosfera

De acuerdo con la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del MITERD⁴¹, **no se ha identificado en el ámbito de estudio ninguna Reserva de la Biosfera**. La más cercana se encuentra a aproximadamente 80 km al noreste del ámbito de estudio (Bardenas Reales).

5.3.1.3 Humedales

Según la información disponible de humedales RAMSAR en la Base de Datos de la Naturaleza del MITERD⁴³, **no se ha identificado en el ámbito de estudio ningún Humedal Ramsar**. El más cercano se encuentra a aproximadamente 57 km al sureste del ámbito de estudio (Saladas de Sástago-Bujaraloz).

De acuerdo con la Infraestructura de Datos de Espaciales⁴⁸ y el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se crea el **Inventario de Humedales Singulares de Aragón** que recoge, catalogada y sistemáticamente, los humedales definidos en su artículo 2 como *“aquellos lugares del territorio aragonés relativos a las aguas continentales que conciten interés por su flora, fauna, valores paisajísticos, naturales, geomorfología o por la conjunción de diversos elementos de su entorno”*.

Conforme a la normativa referenciada, se muestran en la *Figura 5.3-2* los Humedales Singulares de Aragón en el ámbito de estudio del Proyecto (recogidos en la *Tabla 5.3-3*) y en las proximidades de este (recogidos en la *Tabla 5.3-4*).

⁴⁷ Departamento de Medio Ambiente y Turismo . (2024). DECRETO 12/2024, de 30 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el. BOA nº27 de 7 de febrero de 2024.

⁴⁸ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). (s.f.). Infraestructura de datos espaciales – IDE. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide.html> (último acceso mayo 2024).

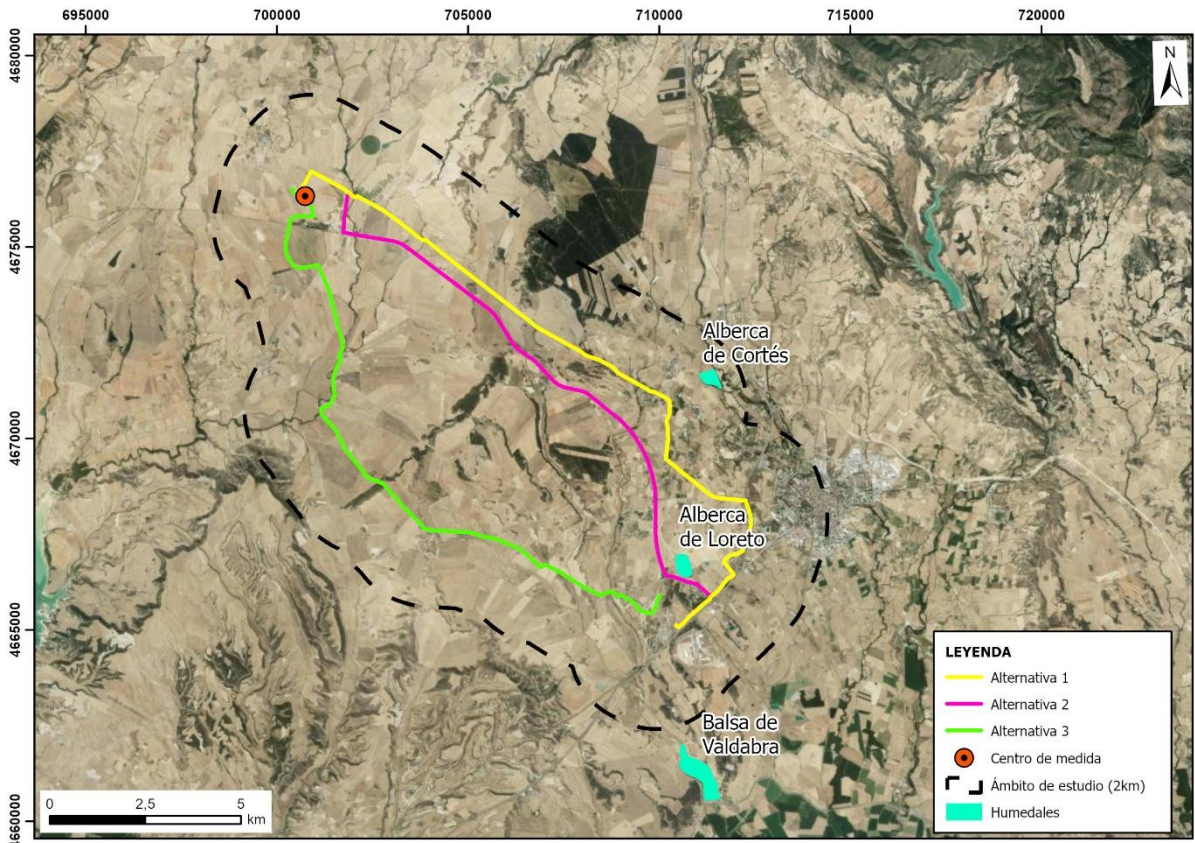


Figura 5.3-2: Humedales Singulares de Aragón en el ámbito de estudio y sus alrededores. AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón, 2024.

Tabla 5.3-3: Humedales Singulares de Aragón en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y MITERD, 2024.

Código	Nombre	Categoría
HM240006	Alberca de Loreto	Estanque Artificial de Interés Ecológico
HM240005	Alberca de Cortés	Estanque Artificial de Interés Ecológico

Tabla 5.3-4: Humedales Singulares de Aragón fuera del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y MITERD, 2024.

Código	Nombre	Categoría	Distancia área del proyecto (km)
HM240017	Balsa de Valdabrá	Estanque Artificial de Interés Ecológico	3

Durante los muestreos realizados en la campaña de campo los días 12 y 13 de junio se llevó a cabo una visita al humedal Alberca de Loreto, al ser el más próximo a cualquiera de las opciones valoradas en el presente documento. Los datos de esta visita se exponen en el *Apartado 5.3.3.4 “Prospección faunística”*.

5.3.1.4 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs y KBAs)

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 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 con la información disponible del área de actividad de Biodiversidad y Bosques del MITERD⁴³, **no se ha identificado en el ámbito de estudio ningún Área Importante para las Aves y la Biodiversidad**. Las IBAs y KBAs más cercanas al área del Proyecto, se recogen en la *Figura 5.3-3* y la *Tabla 5.3-5*:

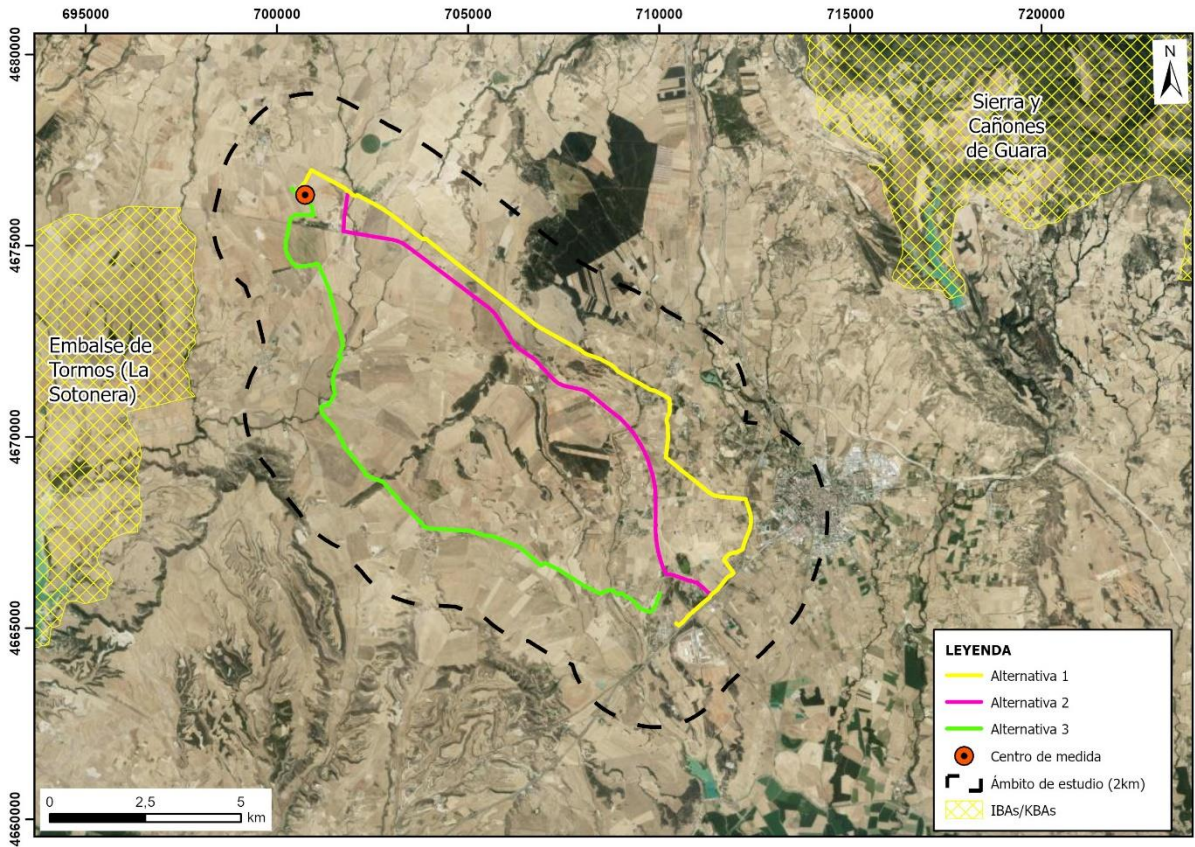


Figura 5.3-3: IBAs y KBAs en las proximidades del ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.

Tabla 5.3-5: IBAs y KBAs en las proximidades del ámbito de estudio del Proyecto.

Nombre	Superficie (Ha)	Distancia área del Proyecto (km)
IBA y KBA Embalse de Tormos (La Sotonera)	8810,3	3,5
IBA y KBA Santo Domingo – Riglos – Gratal	48242,63	7
IBA y KBA Sierra y Cañones de Guara	10.0694,97	10,5
IBA y KBA Bajo Alcanadre - Serreta de Tramaced	21287,03	11

5.3.2 Hábitats y vegetación

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

5.3.2.1 Encuadre bioclimático y biogeográfico

De acuerdo con la distribución de las Regiones Biogeográficas a nivel estatal recogida por el MITERD, la zona objeto de estudio se encuentra, desde el punto de vista biogeográfico y teniendo en cuenta su vegetación y bioclimatología, dentro de la región biogeográfica *mediterránea* (Figura 5.3-4). Según los criterios que se siguen en la actualidad⁴⁹ la región comprende la siguiente división corológica:

- **Reino:** Holártico.
- **Región:** Mediterránea
- **Subregión:** Mediterráneo Occidental
- **Provincia:** Mediterráneo-Ibérica-Central



Figura 5.3-4: Encuadre bioclimático del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), 2024.

De los seis pisos bioclimáticos de la región Mediterránea, el ámbito de estudio se encuentra en uno de ellos:

- **Mesomediterráneo:** presenta un termoclima que se sitúa entre los 13 y 17°C de temperatura media anual y el invierno acusado con una media menor a 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.

5.3.2.2 Vegetación potencial

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.

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 son las que corresponden al clima de una zona,

⁴⁹ Rivas Martínez S. *et al.* (1987) *Mapa de series de vegetación de España*. 1:400.000. ICONA. Madrid.

en tanto que las azonales tienen una distribución que responde a causas ajenas a la climatología (tales como la naturaleza del suelo, la proximidad a un río, etc.).

La vegetación potencial del área de estudio, según Rivas Martínez⁵⁰, pertenecería a la serie 22b: **Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*)**. Su nombre fitosociológico es *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

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 espinoso 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 5.3-6* la vegetación potencial perteneciente a la serie 22b:

Tabla 5.3-6: Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 22b. Fuente: AECOM a partir de los datos de Martínez, 1987, 2024.

Etapas de regresión	Indicadores
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lyeioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaeroearpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</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>

5.3.2.3 Vegetación actual

El esquema de la vegetación potencial descrito anteriormente ha sufrido muchos cambios ocasionados por la acción antrópica, encontrándose actualmente alterado en todo el entorno estudiado.

Para el análisis de la vegetación actual en el ámbito de estudio se ha recurrido inicialmente a información bibliográfica (siendo las fuentes consultadas: sistema de información de ocupación del suelo de España –SIOSE- y Corine Land Cover, ambas del IGN; CHE; Mapa Forestal de España; Memoria del Mapa de la Series de Vegetación de Rivas-Martínez 1987), además de a la fotointerpretación. Además, posteriormente se ha realizado trabajo de campo para estudiar con más detalle la vegetación existente en las zonas afectadas por el proyecto.

La encina (*Quercus ilex*) es el árbol más representativo de la región mediterránea occidental, de las dos subespecies existentes la más característica de la comarca en la que se encuentra las alternativas estudiadas, es la carrasca (*Q. ilex* subsp. *ballota*), de hoja redondeada y dura, de color grisáceo a plata y muy resistente al frío y tolerante a la sequía y el calor.

El carrascal debió de ocupar grandes extensiones, pero los siglos de roturaciones, talas e incendios han transformado el paisaje, uniformizándolo, dominado ahora por cultivos de secano en la mayor parte del llano y algunos de regadío en la zona sureste.

La mayor parte de la superficie está ocupada por campos de cultivo, muchas de ellos llevan asociadas instalaciones agrícolas. Se da la proliferación de especies oportunistas, es la denominada vegetación arvense o de cultivos.

En los terrenos incultos distribuidos fundamentalmente en núcleos urbanos, márgenes de carreteras, núcleos de población, urbanizaciones, etc. se considera la presencia de la vegetación ruderal.

La vegetación de ribera ha sido en su mayoría confinada a las márgenes de los ríos por los cultivos hortícolas de regadío que se forman en las llanuras aluviales.

5.3.2.4 Inventario de flora

La información de la flora presente en el ámbito de estudio se ha obtenido del programa *Anthos*. Se trata de una herramienta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y Fundación Biodiversidad (MITERD) que muestra información sobre la biodiversidad de las plantas de España.

A partir de la herramienta *Anthos* se obtiene un listado de la flora presente en las cuadrículas 10x10 km del ámbito de estudio e información acerca de la distribución de las plantas detectadas. La *Figura 5.3-5* muestra la distribución de las cuadrículas 10x10 km en el ámbito de estudio del Proyecto (30TXM97, 30TYM07, 30TYM17, 30TXM96, 30TYM06 y 30TYM16).

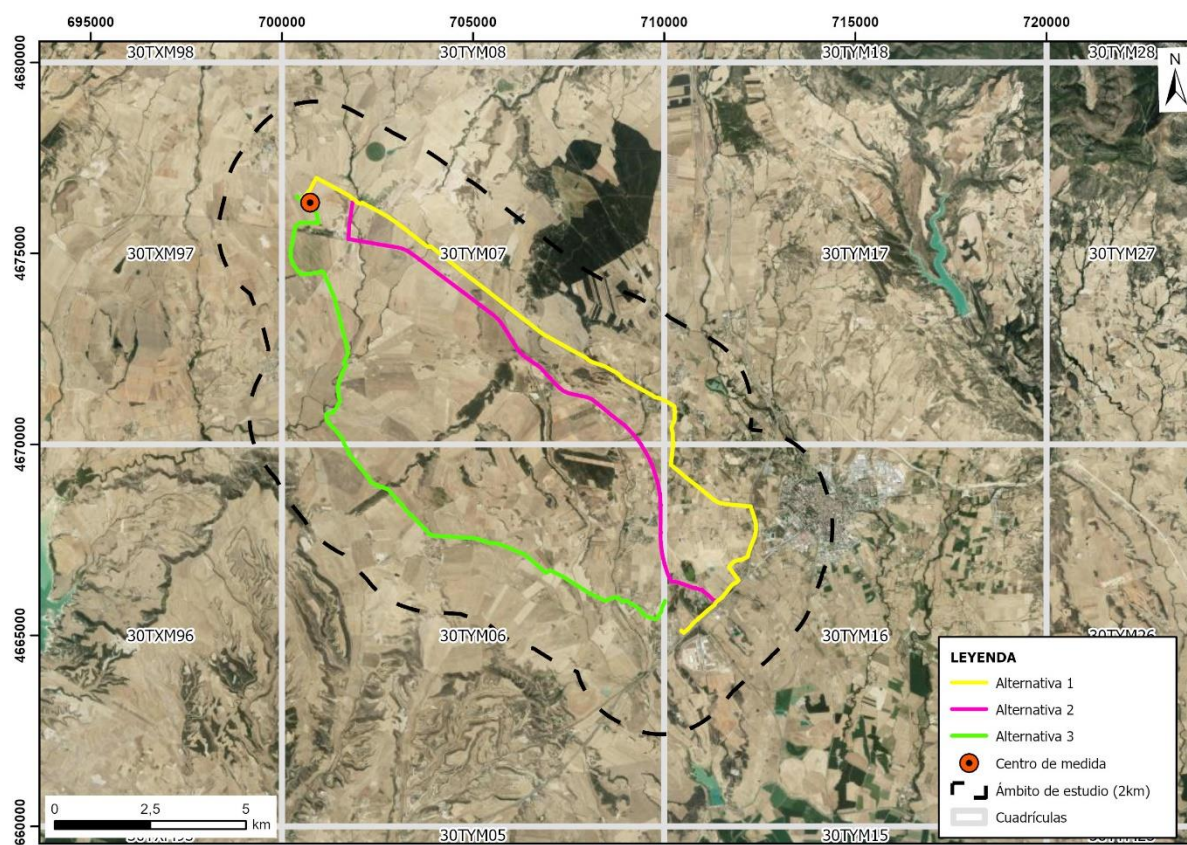


Figura 5.3-5: Cuadrículas UTM 10x10km (30TXM97, 30TYM07, 30TYM17, 30TXM96, 30TYM06 y 30TYM16) del ámbito de estudio. Fuente: *Anthos* - Sistema de información sobre las plantas de España (CSIC/MITERD).

El ámbito de estudio se localiza en 6 cuadrículas: 30TXM97, 30TYM07, 30TYM17, 30TXM96, 30TYM06 y 30TYM16 de las que se han obtenido 149 especies. Estas especies se pueden consultar en la *Tabla 5.3-7*.

Tabla 5.3-7: Inventario de flora registrada en las cuadrículas: 30TYM07, 30TYM17, 30TYM06 y 30TYM16. Fuente: *Anthos*.

Nombre científico	Nombre común
<i>Acer monspessulanum</i>	Arce de Montpellier
<i>Achnatherum calamagrostis</i>	Paja de plata
<i>Acinos arvensis</i>	Tomillo de campo
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Culantrillo de pozo
<i>Alchemilla effusa</i>	Alquimila extendida
<i>Alkanna tinctoria</i>	Alkanna tintórea
<i>Allium paniculatum</i>	Ajo paniculado
<i>Allium roseum</i>	Ajo rosado
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Ajo de cabeza redonda
<i>Allium stearnii</i>	Ajo de Stearn
<i>Althaea cannabina</i>	Malvisco de cáñamo
<i>Althaea hirsuta</i>	Malvisco hirsuto
<i>Alyssum alyssoides</i>	Aliso falso
<i>Alyssum montanum</i>	Aliso de montaña
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	Afilantón de Montpellier
<i>Arabis auriculata</i>	Arabis auriculada
<i>Arabis scabra</i>	Arabis áspera
<i>Arceuthobium oxycedri</i>	Muérdago del enebro
<i>Aristolochia pistolochia</i>	Aristolochia pistolochia
<i>Aristolochia rotunda</i>	Aristolochia redonda
<i>Asperula cynanchica</i>	Asperula cynanchica
<i>Asplenium petrarcae</i>	Asplenio de Petrarca
<i>Atractylis humilis</i>	Atractilis humilde
<i>Atriplex halimus</i>	Alimo
<i>Avena sterilis</i> subsp. <i>ludoviciana</i>	Avena loca
<i>Avenula bromoides</i> subsp. <i>bromoides</i>	Avenula bromoides
<i>Avenula bromoides</i>	Avenula bromoides
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Hierba betuminosa
<i>Brachypodium distachyon</i>	Brachypodium distachyon
<i>Brachypodium retusum</i>	Brachypodium retuso
<i>Brassica repanda</i>	Mostaza silvestre
<i>Bromus erectus</i>	Bromo erecto
<i>Bufonia tenuifolia</i>	Bufonia de hojas finas
<i>Bupleurum frutescens</i> subsp. <i>spinosum</i>	Bupleuro espinoso
<i>Bupleurum frutescens</i>	Bupleuro
<i>Bupleurum rigidum</i>	Bupleuro rígido
<i>Buxus sempervirens</i>	Boj común
<i>Carduncellus monspeliensis</i>	Carduncellus de Montpellier
<i>Carex halleriana</i>	Carex de Haller
<i>Carex humilis</i>	Carex humilde
<i>Carlina corymbosa</i>	Carlina corymbosa
<i>Carthamus lanatus</i>	Cártamo lanudo

Nombre científico	Nombre común
<i>Catananche caerulea</i>	Catananche azul
<i>Celtis australis</i>	Almez
<i>Centaurea aspera</i>	Centaurea áspera
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i>	Centaurea menor
<i>Centaurea linifolia</i>	Centaurea de hojas lineares
<i>Cephalaria leucantha</i>	Cephalaria blanca
<i>Ceratocephala falcata</i>	Ceratocefala falcada
<i>Chiliadenus glutinosus</i>	Olivilla pegajosa
<i>Cistus albidus</i>	Jara blanca
<i>Conopodium arvense</i>	Conopodio de campo
<i>Convolvulus cantabrica</i>	Correhuela cantábrica
<i>Coriaria myrtifolia</i>	Emborrachacabras
<i>Coris monspeliensis</i>	Coris de Montpellier
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>lotoides</i>	Coronilla mínima
<i>Coronilla minima</i>	Coronilla mínima
<i>Crepis foetida</i>	Crepis fétida
<i>Dianthus pungens</i> subsp. <i>hispanicus</i>	Clavelina española
<i>Dichanthium ischaemum</i>	Dichanthium ischaemum
<i>Dipcadi serotinum</i>	Dipcadi serotino
<i>Dittrichia viscosa</i>	Inula viscosa
<i>Dorycnium hirsutum</i>	Dorycnium hirsuto
<i>Erophila verna</i>	Erofila vernal
<i>Euphorbia characias</i>	Lechetrezna mayor
<i>Euphorbia minuta</i>	Lechetrezna menuda
<i>Euphorbia serrata</i>	Lechetrezna serrada
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo
<i>Genista hispanica</i> subsp. <i>hispanica</i>	Retama de España
<i>Genista scorpius</i>	Genista escorpioide
<i>Helianthemum apenninum</i>	Jarilla blanca
<i>Helianthemum nummularium</i>	Heliantemo amarillo
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>italicum</i>	Heliantemo italicum
<i>Hieracium mixtum</i>	Hieracium mixto
<i>Hornungia petraea</i>	Hornungia petrea
<i>Inula britannica</i>	Inula británica
<i>Inula montana</i>	Inula de montaña
<i>Jasminum fruticans</i>	Jazmín silvestre
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Enebro
<i>Juniperus phoenicea</i>	Sabina mora
<i>Kickxia spuria</i> subsp. <i>integrifolia</i>	Hierba del sapo
<i>Klasea pinnatifida</i>	Klasea pinnatifida
<i>Lathyrus latifolius</i>	Arvejilla perenne
<i>Lathyrus setifolius</i>	Guisante silvestre

Nombre científico	Nombre común
<i>Lavandula latifolia</i>	Lavanda de hoja ancha
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Espejo de Venus
<i>Leucanthemum vulgare</i> subsp. <i>pujiulae</i>	Margarita común
<i>Limodorum abortivum</i>	Limodoro abortado
<i>Limonium hibericum</i>	Limonium ibérico
<i>Linum campanulatum</i>	Lino campanulado
<i>Linum narbonense</i>	Lino de Narbona
<i>Linum strictum</i>	Lino recto
<i>Linum viscosum</i>	Lino viscoso
<i>Lithodora fruticosa</i>	Litodora fruticosa
<i>Lonicera implexa</i>	Madreselva
<i>Mantisalca salmantica</i>	Escobilla de Salamanca
<i>Medicago minima</i>	Alfalfa mínima
<i>Melica ciliata</i>	Melica ciliada
<i>Melica minuta</i>	Melica pequeña
<i>Micromeria fruticosa</i>	Micromeria fruticosa
<i>Moehringia pentandra</i>	Moehringia pentandra
<i>Narcissus assoanus</i>	Narciso de Asso
<i>Ononis minutissima</i>	Ononis minutissima
<i>Orobancha latisquama</i>	Jopo
<i>Parietaria judaica</i>	Parietaria
<i>Phleum paniculatum</i>	Heno de cola de zorra
<i>Pilosella officinarum</i>	Pilosela
<i>Piptatherum miliaceum</i>	Piptatero
<i>Poa bulbosa</i>	Poa bulbosa
<i>Poa flaccidula</i>	Poa flaccidula
<i>Polygala rupestris</i>	Polígala de roca
<i>Polygonum hydropiper</i>	Pimiento de agua
<i>Potamogeton lucens</i>	Potamogeton brillante
<i>Quercus coccifera</i>	Coscoja
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	Encina
<i>Ranunculus gramineus</i>	Ranúnculo gramineo
<i>Rhamnus alaternus</i>	Aladierno
<i>Rhamnus myrtifolia</i>	Rhamnus myrtif
<i>Rhamnus saxatilis</i>	Aladierno de roca
<i>Rhaponticum coniferum</i>	Centaurea conífera
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero
<i>Rubia peregrina</i>	Rubia peregrina
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>balearica</i>	Pimpinela menor balear
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Santolina
<i>Saponaria ocymoides</i>	aponaria de hoja de albahaca
<i>Sarcocapnos enneaphylla</i>	Zarzacapinos

Nombre científico	Nombre común
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Saxífraga tridáctila
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Viuda morada
<i>Sedum sediforme</i>	Uña de gato
<i>Seseli elatum</i>	Seselo alto
<i>Silene nocturna</i>	Silene nocturna
<i>Smilax aspera</i>	Zarzaparrilla
<i>Spiraea hypericifolia</i> subsp. <i>obovata</i>	Espirea de hojas obovadas
<i>Stachys recta</i>	Betónica recta
<i>Stachelina dubia</i>	Stachelina dubia
<i>Teucrium aragonense</i>	Teucro de Aragón
<i>Teucrium capitatum</i>	Zamarrilla
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Germandrina
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	Teucro gnaphaloides
<i>Thesium humifusum</i>	Té de monte
<i>Thymelaea ruizii</i>	Tomillo de Ruiz
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo común
<i>Tragopogon dubius</i>	Salsifí amarillo
<i>Trifolium scabrum</i>	Trébol áspero
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Fenogreco
<i>Valeriana longiflora</i>	Valeriana de flores largas
<i>Velezia rigida</i>	Velezia rígida
<i>Veronica aragonensis</i>	Verónica de Aragón
<i>Vulpia unilateralis</i>	Vulpia unilateral

Especies Catalogadas

En Aragón, las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna silvestres que requieran de medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta comunidad autónoma están reguladas por el 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 (BOA, Nº 179, del 14 de septiembre de 2022).

Aparecen un total de 358 especies, de las cuales 176 son especies de flora. De estas 115 son las que se incorporan exclusivamente en la LAESRPE, 46 en la categoría “vulnerable” y 15 en la categoría de “en peligro de extinción”.

En las cuadrículas 30TXM97, 30TYM07, 30TYM17, 30TXM96, 30TYM06 y 30TYM16 del ámbito de estudio se localizan varias especies presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: *Cochlearia aragonensis* subsp. *aragonensis* y *Thymus loscosii* (Especie de Interés Especial) y *Vella aspera* (LAESRPE),

Árboles singulares

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 Espacios Protegidos de Aragón⁵¹ y el artículo 2 del Gobierno de Aragón, 2015⁵², se consideran:

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. BOA nº 151, del 6 de agosto de 2015.

⁵² Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón. BOA nº 43, del 4 de marzo, de 2015.

- **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.

Según la información cartográfica de la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de Aragón (IDEAragón) **en el ámbito de estudio no se localiza ningún Árbol Singular.**

El árbol singular más cercano al ámbito de estudio es la “Carrasca Becha” localizado a unos 2.800 m al noreste, cuya ficha técnica indica lo siguiente:

- Nombre científico: *Quercus ilex subsp. ballota*.
- Municipio: La Sotonera.
- Comarca: Hoya de Huesca/ Plana de Uesca.
- Propiedad: Privada.
- Altura del árbol: 19 m.
- Perímetro del tronco en base: 540 cm.
- Perímetro del tronco a 1,3 m: 450 cm.
- Diámetro mayor de copa: 25 m.
- Diámetro menor de copa: 22 m.
- Edad aproximada: más de 300 años.

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)⁵³ define los hábitats naturales de interés comunitario 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.

En el ámbito de estudio y de acuerdo con la información disponible de la Directiva Hábitats 92/43/CEE del MITERD, se identifican varios HICs a nivel bibliográfico que se ilustran y citan en la *Figura 5.3-6 y en la Tabla 5.3-8*:

⁵³ Consejo de la Unión Europea. (1992). 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. DOCE nº206 de 22 de julio de 1992.

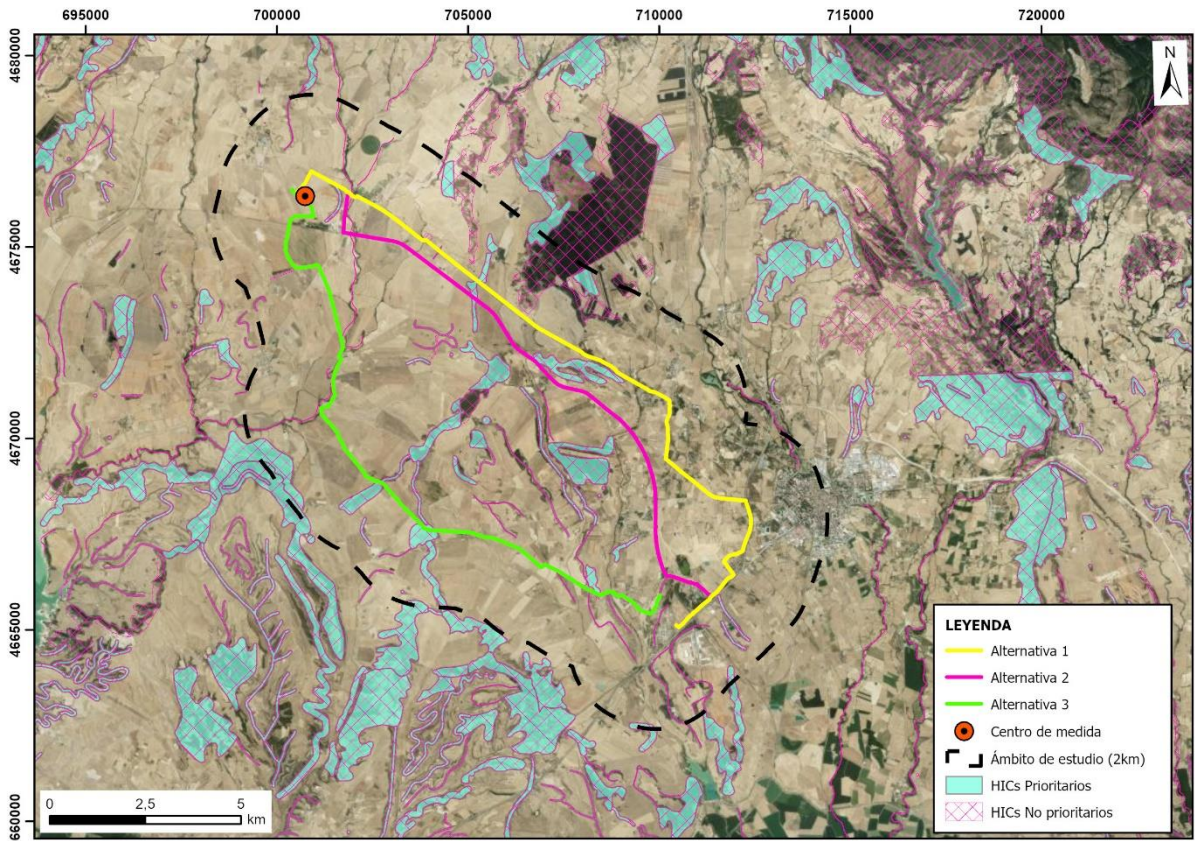


Figura 5.3-6: HICs en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.

Tabla 5.3-8: HICs identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.

Código	HIC	Descripción
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)	Se caracteriza por matorrales halófilos (adaptados a suelos salinos) de regiones mediterráneas y termoatlánticas. Las especies dominantes pertenecen a la clase <i>Sarcocornetea fruticosae</i> , incluyendo plantas como <i>Sarcocornia</i> y <i>Salicornia</i> .
1430	Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	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</i> spp.	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 (*)	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.
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	Prados húmedos dominados por hierbas altas de las alianzas <i>Molinion</i> y <i>Holoschoenion</i> . Incluyen especies como <i>Molinia caerulea</i> y <i>Schoenus nigricans</i> .

Código	HIC	Descripción
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	Vegetación de ribera dominada por especies de <i>Nerio</i> , <i>Tamarix</i> y <i>Securinega</i> . Estos matorrales se encuentran a lo largo de cursos de agua en regiones termomediterráneas.
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Bosques ribereños dominados por <i>Salix alba</i> (sauce blanco) y <i>Populus alba</i> (álamo blanco).
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	Bosques dominados por encinas (<i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>), también conocidos como carrascales.

Tal como se ha expuesto, en el ámbito de estudio del Proyecto tienen presencia los siguientes HICs: 6420, 1420, 92D0, 5210, 9340, 1430, 92A0 y 6220*, siendo considerado únicamente como prioritario el último de los mencionados. Como se expondrá a continuación, durante la campaña de campo se ha podido comprobar la presencia de los HICs 1430, 92D0, 6220* y 9340.

El HIC Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, de acuerdo con la infraestructura de datos cartográficos disponibles se encuentra presente de forma mayoritaria en la zona central del Proyecto.

A continuación, se describen los trabajos de campo realizados con el objetivo de determinar si la distribución bibliográfica de la vegetación se corresponde con la realidad y verificar si las infraestructuras del proyecto tienen impacto potencial sobre dicha distribución.

5.3.2.6 Prospección botánica

Para la elaboración del presente EsIA se ha realizado trabajo de campo específico para la caracterización de la flora presente en el ámbito de estudio. Los trabajos de campo se llevaron a cabo durante los días 12 y 13 de junio de 2024.

Las prospecciones de flora consistieron en la identificación de las especies de flora presentes y hábitats a lo largo de las rutas propuestas, dentro de un buffer de 150 m a ambos lados de cada ruta. 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, lo que facilitó la identificación precisa y exhaustiva de la composición florística del entorno del proyecto.

Durante la campaña de campo se comprobó la presencia, estado y distribución de las especies de flora y hábitats identificados durante los trabajos de gabinete. Asimismo, se comprobó la posible existencia de especies de flora y hábitats de interés comunitario no reflejadas en la bibliografía.

El inventario de flora del ámbito de estudio se caracteriza por el predominio de unas pocas especies adaptadas a las condiciones climáticas del entorno, especialmente la escasez de agua, como el romero, genista, tomillo y retamas. El listado completo de especies detectadas durante la prospección botánica se muestra en la *Tabla 5.3-9*.

Tabla 5.3-9: Resumen de especies de flora detectadas en el ámbito de estudio. En negrita, las especies más abundantes. En rojo, las especies invasoras. Fuente: AECOM, 2024.

Nombre científico	Nombre científico	Nombre científico
<i>Agave americana</i>	<i>Diploaxis erucoides</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Allium roseum</i>	<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Alyssum alyssoides</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Artemisia caerulescens</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Ranunculus trilobus</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Gladiolus italicus</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>

<i>Arundo donax</i>	<i>Helichrysum stoechas</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Helictochloa bromoides</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Avena bromoides</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Borago officinalis</i>	<i>Lepidium draba</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Limonium hibericum</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>
<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Campanula hispanica</i>	<i>Lolium rigidum</i>	<i>Sinapis alba</i>
<i>Carduus tenuiflorus</i>	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Carex humilis</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Ononis fruticosa</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Verbascum sinuatum</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Viscum album</i>

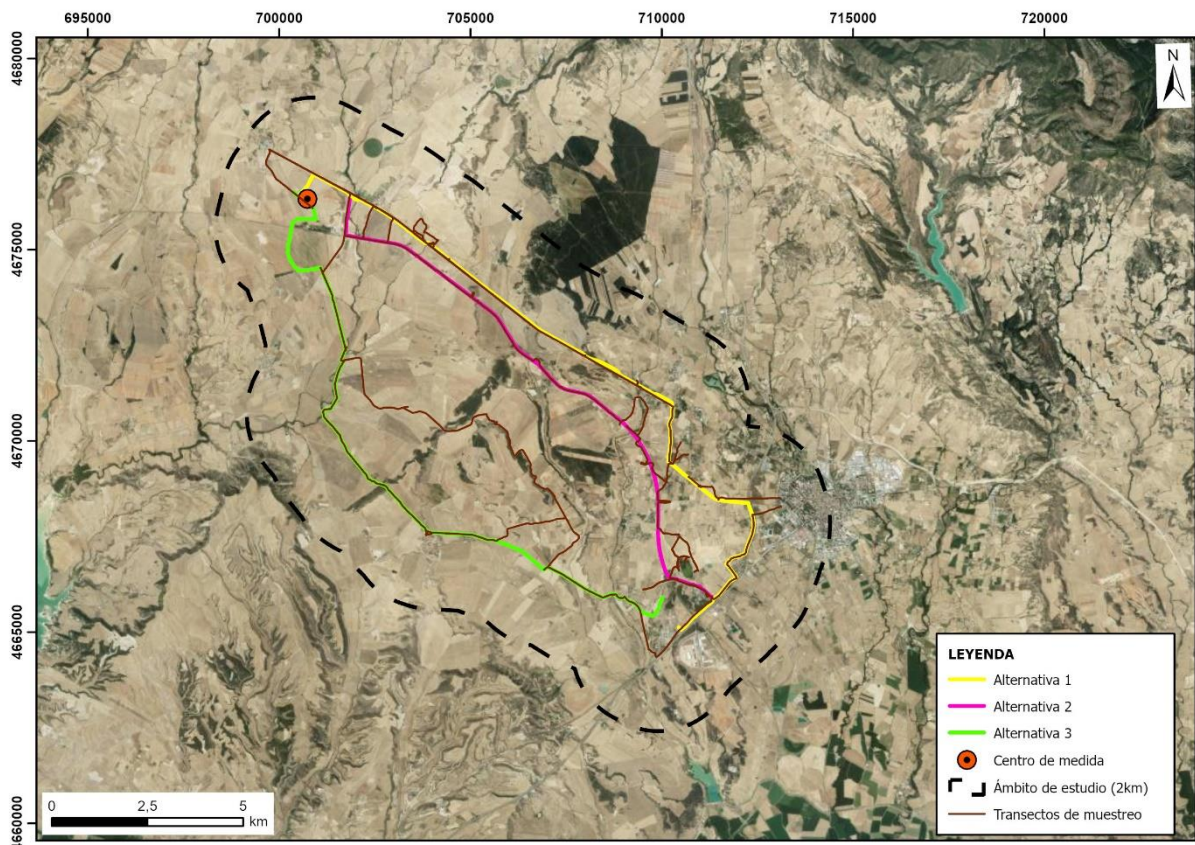


Figura 5.3-7: Recorrido realizado durante la campaña de campo los días 12 y 13 de junio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.

En cuanto a las comunidades de flora identificadas, las más representativas son aquellas especies de medios agrícolas y ruderales o de linde que rodean los campos de cultivo de cereal, especies asociadas a tramos de agua (chopos, alisos, carrizos) así como la vegetación propia de encinares y coscojales.

Se detectaron tres especies de flora invasora durante el muestreo de campo, siendo las más abundantes la cañavera (*Arundo donax*) en los cursos de agua (acequias y canales) y la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) en los márgenes de caminos y cerca de las poblaciones.



Figura 5.3-8: Ejemplo de vegetación identificada durante los muestreos de campo. Desde arriba, encinar (*Quercus rotundifolia*) y matorral, bosque de galería del género *Tamarix*, carrizo (*Phragmites australis*) y cañavera (*Arundo donax*, invasora). Fuente: AECOM, 2024.

Presencia de especies de flora protegida

Durante las prospecciones de campo **no se registró ninguna especie catalogada** en el ámbito del proyecto.

Presencia hábitats de interés comunitario en la cartografía oficial

En base a los HICs potencialmente presentes en el área de estudio según la cartografía oficial, se realizaron muestreos específicos en las áreas indicadas para comprobar su presencia y estado de conservación real.

Así, durante la visita se muestreó cada uno de los hábitats recogiendo datos sobre:

- Presencia/ausencia de taxones.
- Especies indicadoras.
- Reportaje fotográfico.

Tras los resultados obtenidos durante el trabajo de campo, se determinó que parte de las teselas identificadas en la cartografía como HICs estaban presentes en el área de estudio. Específicamente los HICs: 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*), 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (prioritario), 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*) y 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

En la *Figura 5.3-9* se muestran los HICs revisados y caracterizados durante las prospecciones de campo.

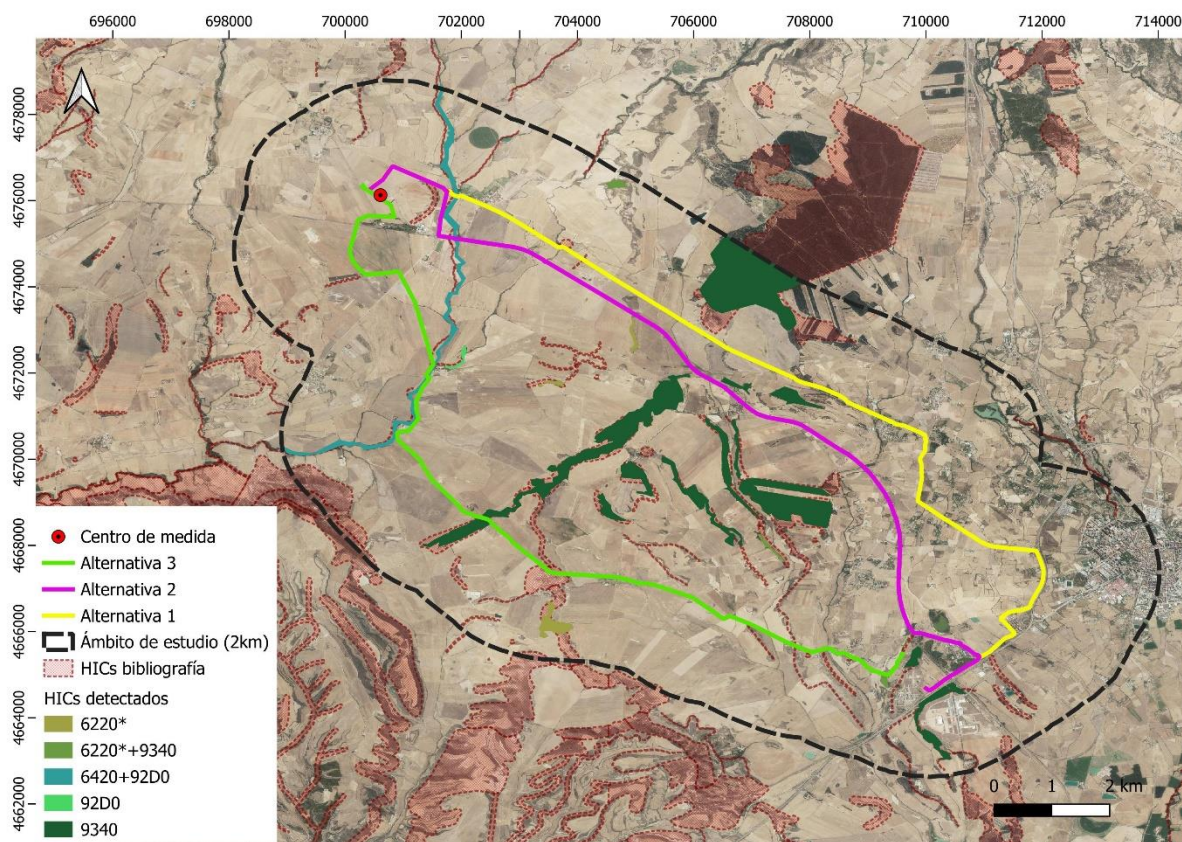


Figura 5.3-9: Presencia de Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

Destaca por importancia el HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea, detectado en las zonas de pastizal natural cerca del Polígono Tecnológico. El hábitat fue determinado por la

presencia de espatales (*Stipa tenacissima*) y albardinales (*Lygeum spartum*) junto con gramíneas vivaces y anuales de especies ruderales, pioneras y ampliamente distribuidas (Géneros *Avenula*, *Borago*, *Convolvulus*, *Diploaxis*, *Papaver*, *Poa* y *Sinapsis*). También se detectaron asociadas especies asociadas a este HIC (romero, tomillo, genista, espino), formando mosaicos en parches de pequeño tamaño. Estos pastizales han sido sometidos históricamente a perturbaciones más o menos intensas, como ganadería, agricultura y urbanismo. A pesar de su amplia distribución (más de la mitad de la región mediterránea peninsular), este hábitat de interés comunitario cuenta con una gran variedad de comunidades de plantas xerófilas adaptadas al clima árido de la región (subtipos del hábitat 6220*).



Figura 5.3-10: Presencia del Hábitats de Interés Comunitario 6220* en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

Por extensión, destaca el HIC 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. Este hábitat de vegetación de esclerófilos es el predominante dentro de los hábitats naturales en la región mediterránea, siendo el clímax de la sucesión de vegetación de esta región. Las formaciones de encinares y coscojas están situadas en pequeñas manchas boscosas (aproximadamente 50 hectáreas en el mejor de los casos), rodeando o lindando con campos agrícolas y en las partes altas y laderas de colinas y promontorios. Tiene asociada una vegetación propia de estos hábitats, como retamas, genista, enebros, espino negro, tomillo y, en ocasiones, pinos de plantación (*Pinus halepensis*).



Figura 5.3-11: Presencia del Hábitats de Interés Comunitario 9340 en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

5.3.3 Fauna

La fauna presenta gran dificultad para ser cartografiada por su movilidad en el espacio, su variación en el tiempo, las diferencias entre los lugares de alimentación, nidificación, reproducción, áreas de campeo y el carácter migratorio de muchas especies.

En este sentido, se ha llevado a cabo también un estudio de la fauna presente en el ámbito del proyecto teniendo en cuenta el análisis de los hábitats faunísticos, las especies sensibles 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 intensivo de campo.

5.3.3.1 Biotopos

La fauna existente en el ámbito de estudio va ligada a los biotopos vegetales, siendo las siguientes unidades de fauna las estudiadas en el territorio:

- **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.
- **Cultivos de regadío:** presentan una comunidad faunística compuesta por especies de avifauna, reptiles y anfibios. Aves como la lavandera blanca y el gorrión común son comunes, mientras que anfibios como la rana común y reptiles como la culebra de escalera también encuentran en estos ambientes un hábitat adecuado.
- **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 el Inventario Español de Especies Terrestres, el cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad⁵⁴.

El Inventario Español de Especies Terrestres 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 de tamaño 10x10 km, **30TXM97, 30TYM07, 30TYM17, 30TXM96, 30TYM06 y 30TYM16**.

Una vez conocidas las especies potencialmente presentes en la zona, se ha comprobado el grado de protección que se otorga legalmente a cada especie. Con el fin de obtener un grado de singularidad lo más real posible, se han consultado 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, crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular. En el seno de este Listado se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de

⁵⁴ 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>

Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas⁵⁵, donde se incluyen, cuando existe información técnica o científica que así lo aconseje, 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
- **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 silvestres⁵⁶. 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.
- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas en Aragón**. Este catálogo se elabora mediante 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. Está integrado por las especies cuya protección exige medidas específicas, clasificadas en 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.

A continuación, se incluye la relación de taxones avistados en las cuadrículas UTM 10x10 km del ámbito de estudio (30TXM97, 30TYM07, 30TYM17, 30TXM96, 30TYM06 y 30TYM16):

Tabla 5.3-10: Especies presentes en las cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres, 2024.

⁵⁵ 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>.

⁵⁶ 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>.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	Aragón
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>Pelophylax perezi</i>	Rana verde	LC	V	--	LAESRPE
<i>Rana perezi</i>	Rana común	--	V	--	--
REPTILES					
<i>Anguis fragilis</i>	Lución o eslizón sin patas	--	--	LESRPE	--
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	LC	--	LESRPE	--
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LC	--	LESRPE	--
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	NT	II / IV	VU	VU
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura	LC	--	LESRPE	--
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	--	--	--	--
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LC	--	--	LAESRPE
<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	--
<i>Vipera aspis</i>	Víbora áspid	LC	--	--	LAESRPE
INVERTEBRADOS					
<i>Coenagrion caeruleum</i>	Caballito del diablo azul	--	--	--	LAESRPE
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo mercurio	--	II	LESRPE	LAESRPE
<i>Gomphus simillimus</i>	Libélula de río	--	--	LESRPE	--
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	NT	II	LESRPE	LAESRPE
PECES					
<i>Achondrostoma arcasii</i>	Boga del Duero	--	II	LESRPE	VU
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo del Ebro	--	--	--	--
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	--	--	--	LAESRPE
<i>Chondrostoma miegii</i>	Bordallo	--	--	--	--
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	--	--	--	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Hábitats	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo del Jarama	LC	--	--	--
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Bordallo	LC	II	--	LAESRPE
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	LC	--	--	--
<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>Crocідura 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>Genetta genetta</i>	Jineta	--	V	--	LAESRPE
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	LC	--	--	--
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	LC	--	--	--
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	NT	II /IV	LESRPE	LAESRPE
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	--	--	LAESRPE
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	--	--	LAESRPE
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo campesino	LC	--	--	--
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo común	LC	--	--	--
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo de Cabrera	LC	--	VU	--
<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>Sorex coronatus</i>	Musaraña coronada	LC	--	--	LAESRPE
<i>Suncus etruscus</i>	Musaraña	--	--	--	LAESRPE
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	--	--	--
<i>Talpa europaea</i>	Topo europeo	LC	--	--	--
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	LC	--	--	--

Tabla 5.3-11: Especies de aves presentes en cuadrículas UTM 10x10 en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de Cuadrículas UTM Inventario Español de Especies Terrestres, 2024.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LC	I	LESRPE	--
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LC	--	LESRPE	--
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	LC			
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LC	--	LESRPE	--
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LC	II	--	LAESRPE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LC	I	LESRPE	--
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	NT	II	--	--
<i>Anas clypeata</i>	Cuchara común	--	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 flammeus</i>	Búho campestre	LC	I	LESRPE	--
<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>Bubo bubo</i>	Búho real	LC	I	LESRPE	--
<i>Burhinus oediconemus</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 europaeus</i>	Chotacabras europeo	LC	I	LESRPE	--
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	--	--	--	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	--	--	--	--
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	LC	--	--	--
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LC	I	LESRPE	--
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	LC	--	LESRPE	--
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LC	--	LESRPE	--
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	LC	--	LESRPE	--
<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 domestica</i>	Paloma doméstica	--	--	--	--
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	LC	II	--	--
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	LC	II	--	--
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	LC	II / III	--	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<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>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	LC	I	LESRPE	--
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	LC	--	LESRPE	EN
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LC	--	LESRPE	--
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	LC	--	LESRPE	--
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LC	I	LESRPE	--
<i>Fulica atra</i>	Focha común	NT	II / III	--	--
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LC	I	LESRPE	--
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	LC	II	--	--
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	--
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LC	I	LESRPE	--
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	LC	--	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LC	I	LESRPE	--
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	LC	--	LESRPE	--
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	LC	I	LESRPE	--
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	LC	--	--	--
<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>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	LC	--	LESRPE	--
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LC	--	LESRPE	--
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LC	--	LESRPE	--
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	--	--	--	--
<i>Netta rufina</i>	Pato colorado	LC	II	--	--
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<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>	Gorrión común	LC	--	--	--
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	LC	--	--	--
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LC	--	LESRPE	--
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LC	--	LESRPE	--
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LC	--	LESRPE	--
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico	--	--	--	--
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mosquitero musical	LC	--	LESRPE	--
<i>Pica pica</i>	Urraca	LC	II	--	--
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LC	--	LESRPE	--
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	LC	--	LESRPE	--
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Gangas ortega	LC	I	VU	VU
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	LC	--	LESRPE	--
<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 torquatus</i>	Tarabilla común	LC	--	--	--
<i>Serinus canaria</i>	Canario	LC	--	--	--
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	LC	--	LESRPE	--
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	LC	II	--	--
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU	II	--	--
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	LC	--	LESRPE	--
<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 borin</i>	Curruca mosquitera	LC	--	LESRPE	--
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LC	--	LESRPE	--

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	--	--	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>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LC	I	LESRPE	--
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	LC	II	--	--
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	LC	II	--	--
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LC	--	LESRPE	--
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--

5.3.3.3 Áreas de interés faunístico

Planes de Recuperación y Conservación de Especies Amenazadas

La comunidad autónoma de Aragón cuenta con varios planes de recuperación y conservación para especies de fauna. Son los siguientes:

- **Plan de conservación del hábitat del Urogallo** (*Tetrao urogallus aquitanicus*). Decreto 185/2018, de 23 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación del hábitat (BOA nº 212, del 2 de noviembre de 2018).
- **Plan de recuperación del Cangrejo de río común** (*Autropotamobius pallipes*). Decreto 127/2006, de 9 de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación. (BOA nº 60, de 29 de mayo de 2006).
- **Plan de recuperación de la Margaritifera Auricularia**. Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un Régimen de Protección para la *Margaritifera Auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación (BOA nº 120, del 7 de octubre de 2005).
- **Plan de recuperación del Quebrantahuesos** (*Gypaetus barbatus*). Decreto 45/2003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos (BOA nº 29, del 12 de marzo de 2003).
- **Plan de conservación del hábitat del Cernícalo primilla** (*Falco naumanni*). 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).
- **Plan de recuperación del Águila-azor perdicera** (*Hieraetus fasciatus*). Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón. (BOA nº 4, del 8 de enero de 2014).

La siguiente figura (Figura 5.3-12) ilustra la ubicación del proyecto dentro del **Plan de recuperación del Quebrantahuesos** (*Gypaetus barbatus*).

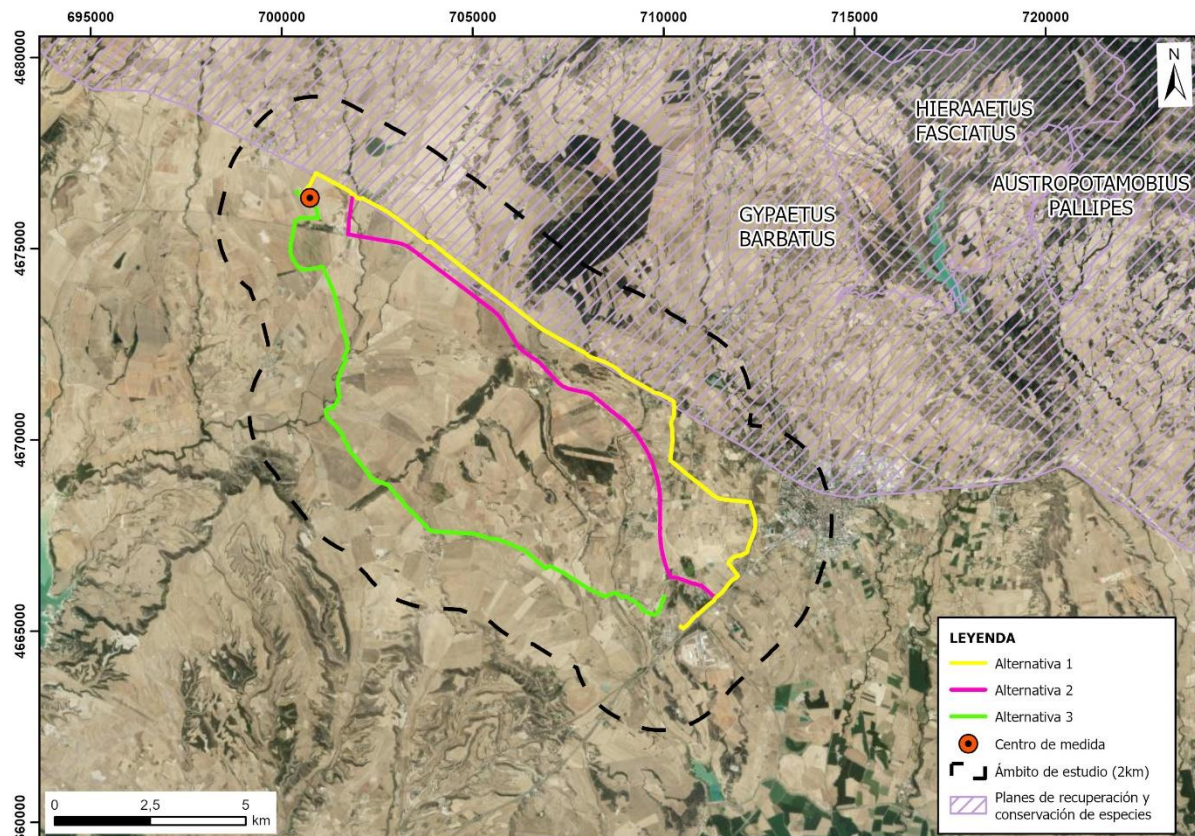


Figura 5.3-12: Áreas donde se ubican los Planes de recuperación y conservación de especies del Gobierno de Aragón. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

Áreas críticas de especies protegidas

Estas áreas se definen como 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.

El proyecto **no se localiza dentro de ninguna área crítica de conservación**. El área crítica más cercano es el "Área crítica del cernícalo primilla" localizado a 3.200 m al sur del proyecto (Figura 5.3-13).

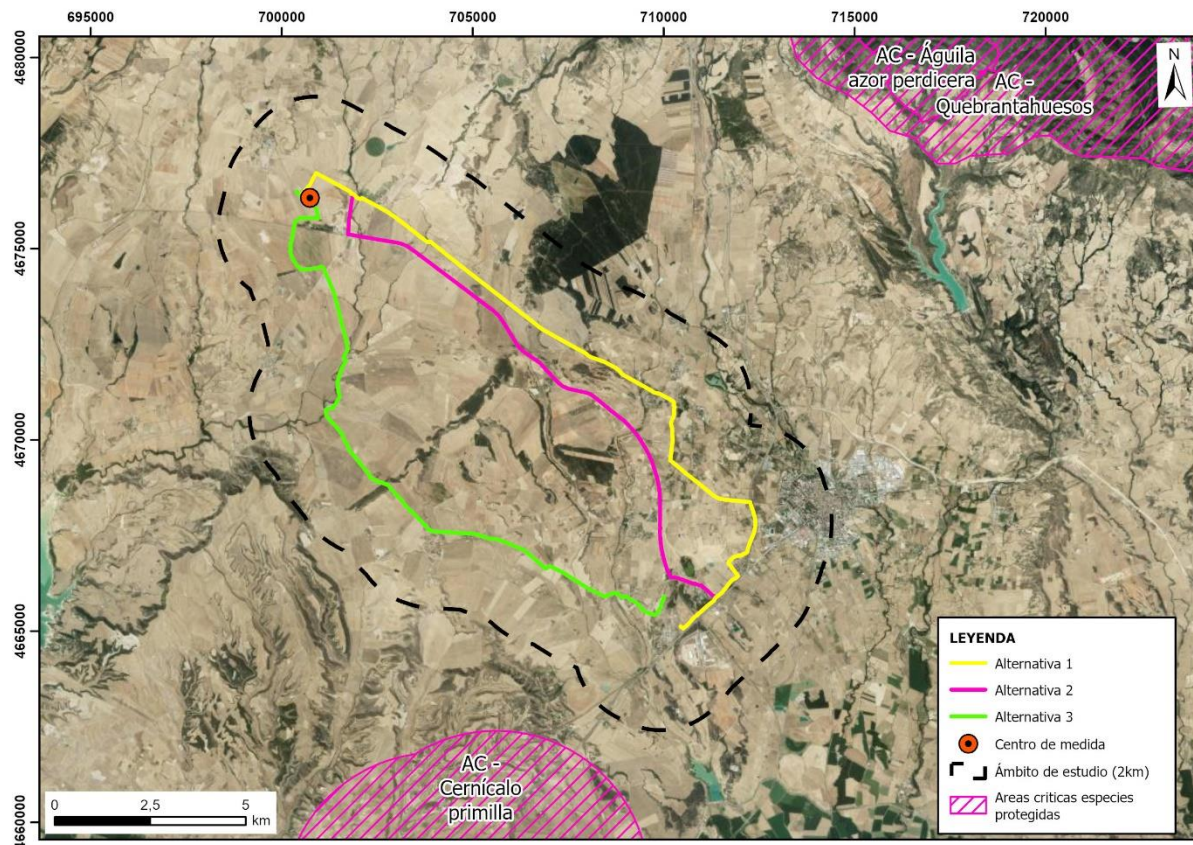


Figura 5.3-13: Áreas críticas de especies protegidas en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

Zonas de Alimentación de Aves Necrófagas

Las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón se regulan según el Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón.

En la *Figura 5.3-14* se muestra la ubicación del proyecto dentro de estas zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas.

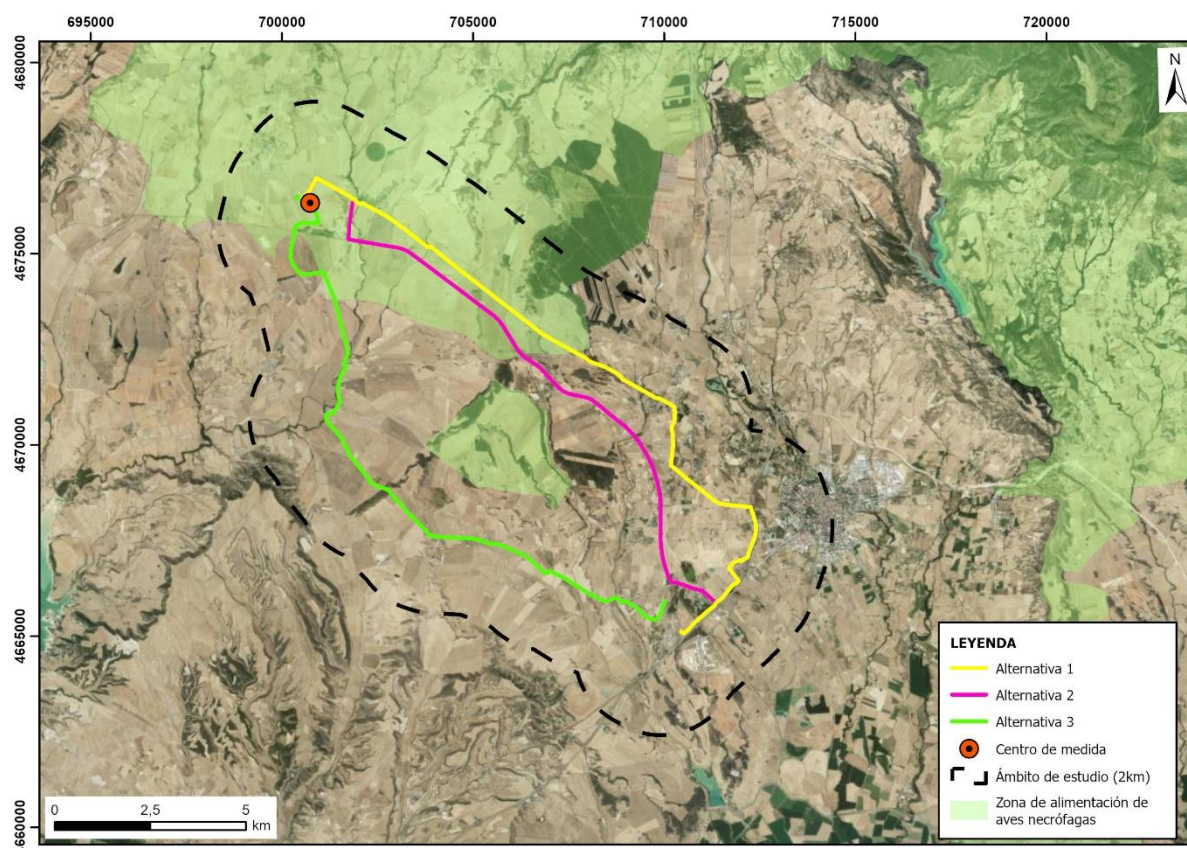


Figura 5.3-14: Zonas de alimentación de aves necrófagas. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de líneas eléctricas de alta tensión

El Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto⁵⁷, establece medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión a través de la elaboración de un protocolo de actuación.

En la *Figura 5.35.3-15* se muestra la ubicación del proyecto dentro de las zonas de protección designadas para la avifauna, enfocadas en prevenir colisiones y electrocuciones en líneas eléctricas de alta tensión.

⁵⁷ Ministerio de la Presidencia. (2008). Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. BOE nº222 de 13 de septiembre de 2008.

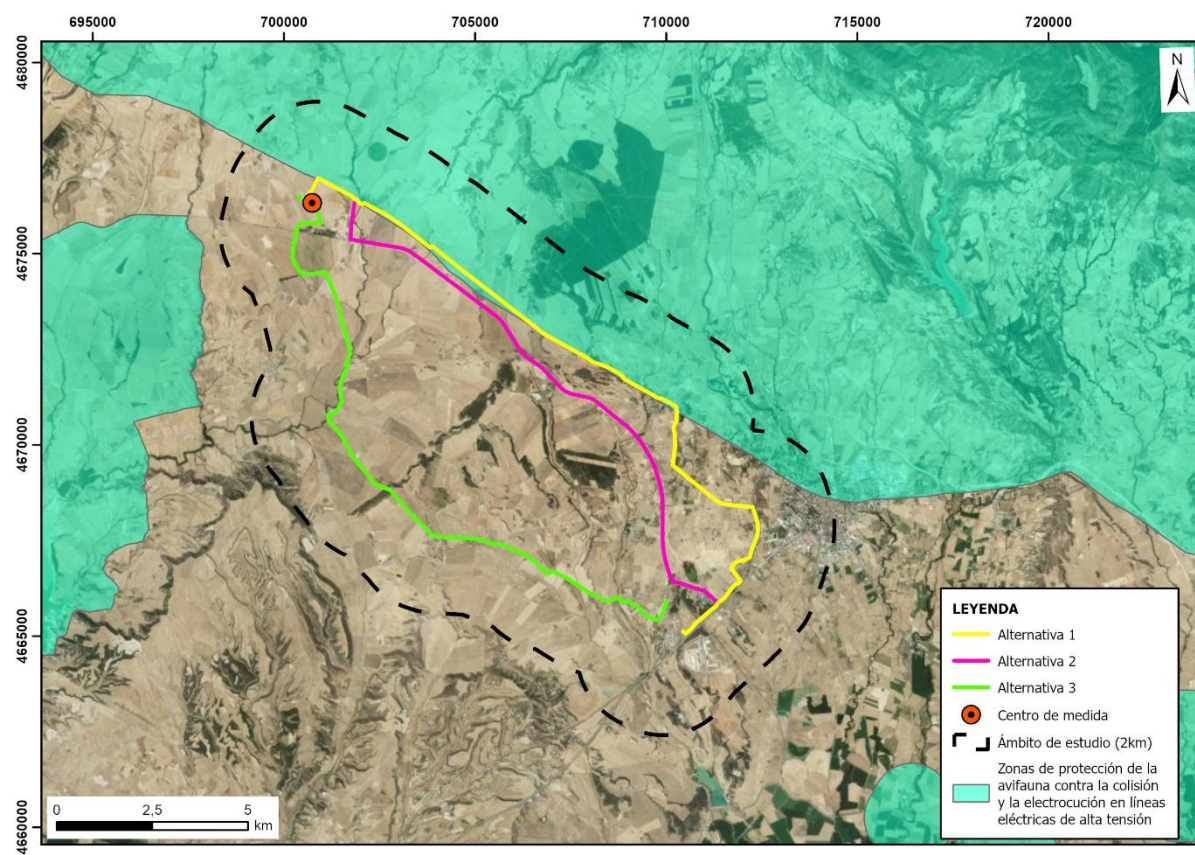


Figura 5.35.3-15: Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de líneas eléctricas de alta tensión. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón.

5.3.3.4 Prospección faunística

Para la elaboración del EslA se llevó a cabo un trabajo de campo durante los días 12 y 13 de junio de 2024 por un equipo formado por dos técnicos especializados en biodiversidad a lo largo del ámbito de estudio del proyecto. Para ello se establecieron diferentes puntos de observación a lo largo del área de estudio para detectar aves (estaciones de muestreo con un buffer de 500 m), tal como se muestra en la *Figura 5.3-16*.

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 y dirección al observador, hábitat (en caso de especies alimentándose, posadas o en canto), dirección de vuelo y altura de vuelo (en caso de especies en tránsito o vuelos locales).

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.

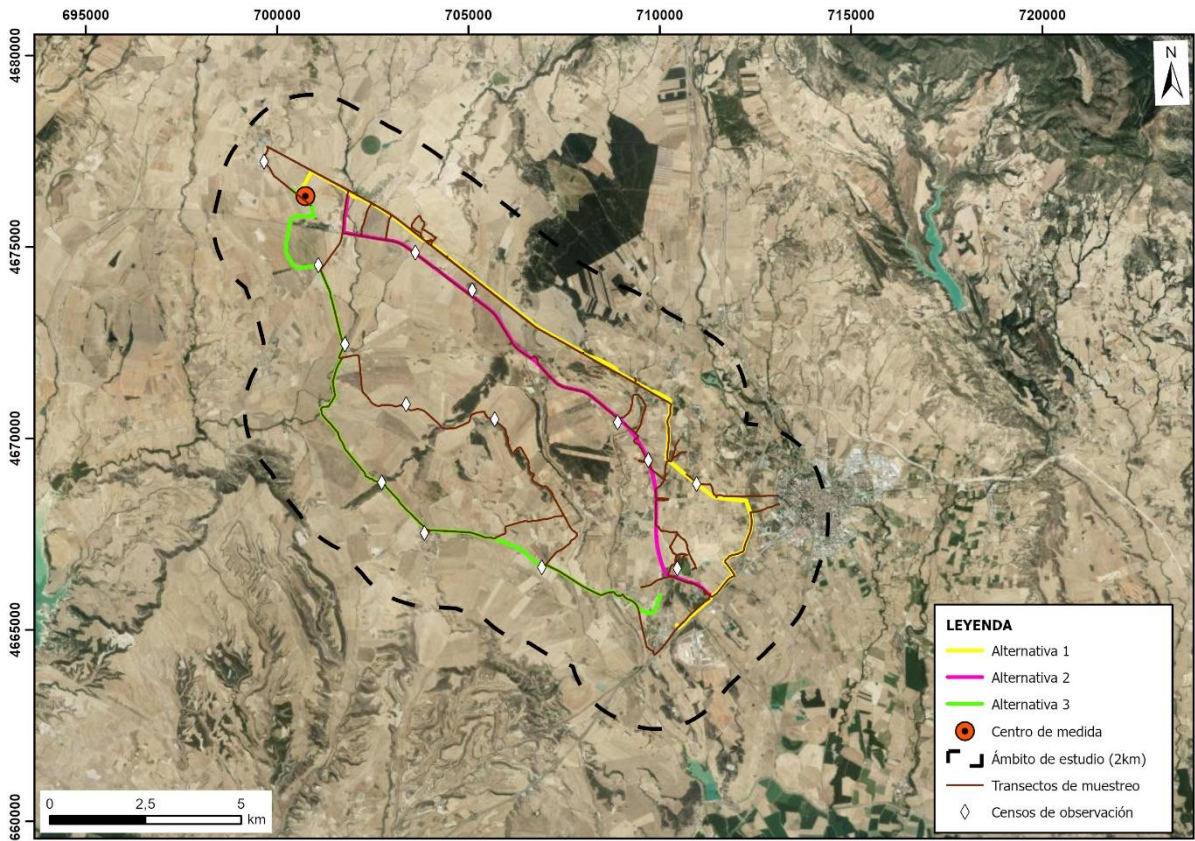


Figura 5.3-16: Recorrido grabado mediante GPS realizado durante la campaña de campo los días 12 y 13 de junio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.

Los esfuerzos de los trabajos de campo se centraron especialmente en las aves rapaces como, por ejemplo, el aguilucho cenizo, milano real, buitre leonado, quebrantahuesos y águila real (consideradas más sensibles a los posibles impactos producidos durante las fases de construcción y explotación del proyecto). No obstante, la metodología es igualmente válida para la detección del resto de avifauna que pudiera estar presente en el entorno del proyecto como, por ejemplo, aves de la familia de los passeriformes.

La *Tabla 5.3-12* muestra los resultados, ejemplares observados, obtenidos durante las campañas de campo dentro del área de estudio.

Tabla 5.3-12: Especies observadas durante las prospecciones de fauna los días 12 y 13 de junio de 2024. Fuente: AECOM, 2024.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva	LESRPE/ CEEA	Aragón
AVES					
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	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	--	LESRPE	--
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LC	--	LESRPE	--
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LC	I	LESRPE	LAESRPE
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LC	--	LESRPE	--
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LC	I	LESRPE	--
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LC	--	--	LAESRPE

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina dáurica	LC	--	LESRPE	--
<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>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<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>Delichon urbicum</i>	Avión común	LC	--	LESRPE	--
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LC	--	--	LAESRPE
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LC	I	LESRPE	VU
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LC	--	LESRPE	--
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LC	I	LESRPE	--
<i>Fulica atra</i>	Focha común	NT	II / III	--	--
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LC	I	LESRPE	--
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LC	I	LESRPE	--
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguilla calzada	LC	I	LESRPE	--
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LC	--	LESRPE	--
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LC	--	LESRPE	--
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	LC	--	--	LAESRPE
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LC	--	LESRPE	--
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	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>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LC	--	LESRPE	--
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	LC	--	--	--
<i>Phoenicurus ochruros</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
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común	LC	--	--	--
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LC	--	--	LAESRPE
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LC	--	--	--
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	VU	II	--	--
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	LC	--	--	--
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LC	II	--	--
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LC	--	LESRPE	--
MAMÍFEROS					

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva	LESRPE/ CEEA	Aragón
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo europeo	NT	--	--	--
<i>Meles meles*</i>	Tejón	LC	--	--	LAESRPE
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	LC	--	--	--
<i>Martes foina*</i>	Garduña	LC	--	--	LAESRPE
REPTILES					
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	LC	IV	LESRPE	--
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	--	--	--	--
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	--	--	LESRPE	--
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	--	--	LESRPE	--

IUCN: 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-CEAA: 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 (--). (*) Identificados mediante rastros, restos o huellas

En total se identificaron 58 especies de fauna: 50 aves, 4 mamíferos y 4 reptiles. De estas, 34 se encuentran incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y 14 dentro de los catálogos de la Comunidad de Aragón. De ellos el aguilucho cenizo, cernícalo primilla y chova piquirroja presentan categoría de “Vulnerable”, mientras que el milano real está catalogado como “En peligro de extinción”. En el apartado siguiente se muestran las localizaciones de estas especies sensibles.



Figura 5.3-17: Desde arriba, milano negro, aguilucho lagunero y garza imperial. Fuente: AECOM, 2024.

Especies sensibles observadas

Según toda la información recogida en los apartados anteriores, se ha considerado que las especies más sensibles que pudieran verse afectadas por las actuaciones del presente proyecto son las siguientes:

Tabla 5.3-13: Especies sensibles presentes en la zona de estudio. En negrita, las especies detectadas en los muestreos.

Nombre científico	Nombre común	IUCN	Directiva Aves	LESRPE/ CEEA	Aragón
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	LC	I	VU	VU
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	NT	II / IV	VU	VU
Falco naumanni	Cernícalo primilla	LC	I	LESRPE	VU
Milvus milvus	Milano real	LC	I	EN	EN
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	EN	I	VU	VU
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	LC	I	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Gangas ortega	LC	I	VU	VU
Pyrhcorax pyrrhcorax	Chova piquirroja	LC	I	LESRPE	VU
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	NT	I	EN	EN

El aspecto más relevante es la detección de una colonia de cría de cernícalo primilla en el área del proyecto. En este sentido, durante la campaña de campo se visitaron todas las edificaciones abandonadas o con potencial capacidad de albergar colonias de cernícalo primilla localizadas en el ámbito del proyecto. Siendo así, el día 12 de junio se observó una colonia reproductiva de cernícalo primilla en la localidad de Torres Secas. Esta colonia se encuentra a 10 m de distancia en su punto más cercano del trazado. Se contabilizaron al menos 10 parejas reproductoras, distribuidas en cuatro edificios. Además, se observó el uso directo (campeo/ cazadero habitual o de reproducción) de estas áreas por parte de 4 ejemplares de cernícalo primilla durante los muestreos de campo en los campos agrícolas situados al oeste de la colonia, a una distancia inferior a 1 km.

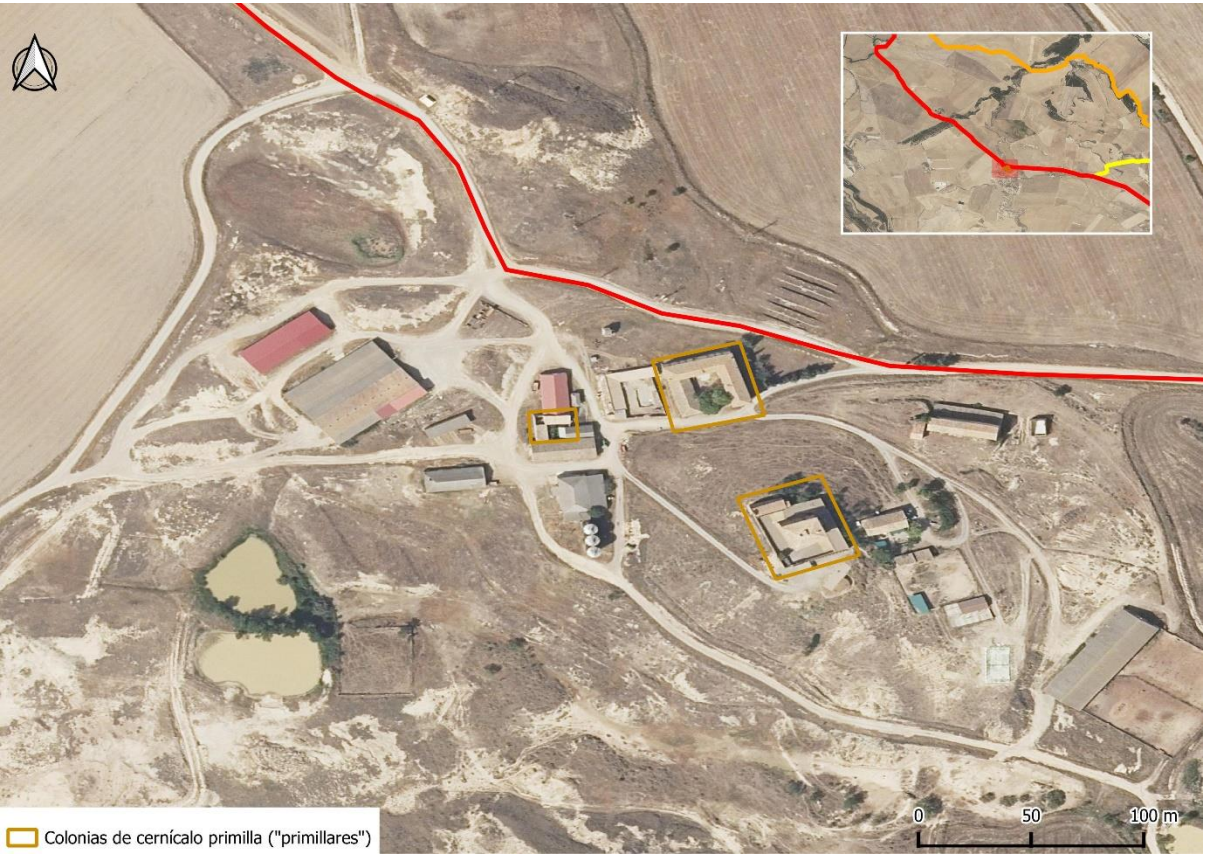


Figura 5.3-18. Localización de las colonias de cernícalo primilla (“primillares”) en la población de Torres Secas. AECOM, 2024.



Figura 5.3-19: Desde arriba, colonia de cernícalo primilla en Torres Secas, tres ejemplares de cernícalo primilla capturando presas en áreas agrícolas y primer plano de un ejemplar de cernícalo primilla. Fuente: AECOM, 2024.

Esta especie está protegida a nivel regional según el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, que establece un régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y aprueba el plan de conservación de su hábitat. De conformidad con la norma referida, existe un área crítica del cernícalo primilla a aproximadamente a 5 km de distancia.

Asimismo, se registró la presencia de una pareja de aguilucho cenizo a 800 metros al sur de la Opción 3-A. No se localizó el nido de esta pareja ni comportamiento que pudiera indicar su presencia (entrada a cebar a la descendencia, etc.). No obstante, dada la época del año, en plena temporada de reproducción, no se puede descartar la presencia de un nido en el ámbito de estudio.



Figura 5.3-20: Presencia de aguilucho cenizo sobre un cultivo de leguminosas. Fuente: AECOM, 2024.

Por otro lado, cerca del núcleo de Plasencia del Monte, a 1,2 Km del inicio de todas las opciones de Proyecto, se detectó a un ejemplar de milano real, sobrevolando las granjas cercanas a esta población. Es poco probable la presencia de un nido de esta especie en el entorno del proyecto, al no encontrarse árboles de tamaño suficiente en la zona cercana a la detección con suficiente porte para ser seleccionados por esta especie.



Figura 5.3-21: Presencia de milano real en el entorno de Plasencia del Monte. Fuente: AECOM, 2024.

En cuanto a las aves esteparias, durante los muestreos no se detectaron las principales especies catalogadas a nivel nacional o autonómico (ganga ibérica, ganga ortega, sisón común). No obstante, no puede descartarse su presencia, al tratarse de un hábitat óptimo para estas especies (mosaico de cultivos con lindes y zonas de pastizal natural).

Otras especies

Durante las prospecciones de fauna también se registró la presencia de otras especies, tanto mamíferos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el zorro (*Vulpes vulpes*), rastros de tejón (*Meles meles*) y rastros de garduña (*Martes foina*). Además, se observaron reptiles como la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) y la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*).



Figura 5.3-22: Letrina de tejón en las inmediaciones del Río Sotón. Fuente: AECOM, 2024.

5.4 Descripción del medio histórico-cultural y paisajístico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio histórico-cultural y paisajístico es el establecido por el área de 2 km en torno a los límites del área del Proyecto ver (Sección 5.1).

5.4.1 Patrimonio cultural

De acuerdo las disposiciones a nivel autonómico regidas por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés⁵⁸ 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”.
 - Inmuebles: Incluyen Monumentos, Conjuntos Históricos, Jardines Históricos, Sitios Históricos, Zonas Paleontológicas, Zonas Arqueológicas, y Lugares de Interés Etnográfico.
 - Muebles: Bienes significativos individuales o en colecciones.
 - Inmateriales: Tradiciones y actividades que forman parte del patrimonio etnológico de Aragón.
- **Bienes catalogados:** “Los bienes integrantes del patrimonio cultural aragonés que, pese a su significación e importancia, no cumplan las condiciones propias de los bienes de interés cultural, bienes catalogados y bienes”.
- **Bienes inventariados:** “Los bienes culturales que no tengan la consideración de bienes de interés cultural o de bienes catalogados”.

Por otro lado, la Ley 3/1999, de 10 de marzo, estipula que *los espacios donde se presuma fundadamente la existencia de restos paleontológicos o arqueológicos requeridos de medidas precautorias podrán ser declarados zonas de prevención arqueológica o paleontológica*.

Con motivo de las consultas previas realizadas para el conjunto de los proyectos incluidos en el PIGA Expansión ZAZ, la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón emite un informe de 26 de julio de 2024 en el que confirma que, *analizada la documentación aportada y examinada el área afectada por el proyecto se considera que este proyecto no supone afección al Patrimonio Cultural Aragonés*.

⁵⁸ 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.

Conforme a la información disponible en la página web de Patrimonio Cultural de Aragón⁵⁹ y la información cartográfica del Banco de Datos del Gobierno de Aragón³⁶, se han identificado los siguientes bienes en el ámbito de estudio (Figura 5.4-1 y Tabla 5.4-1).

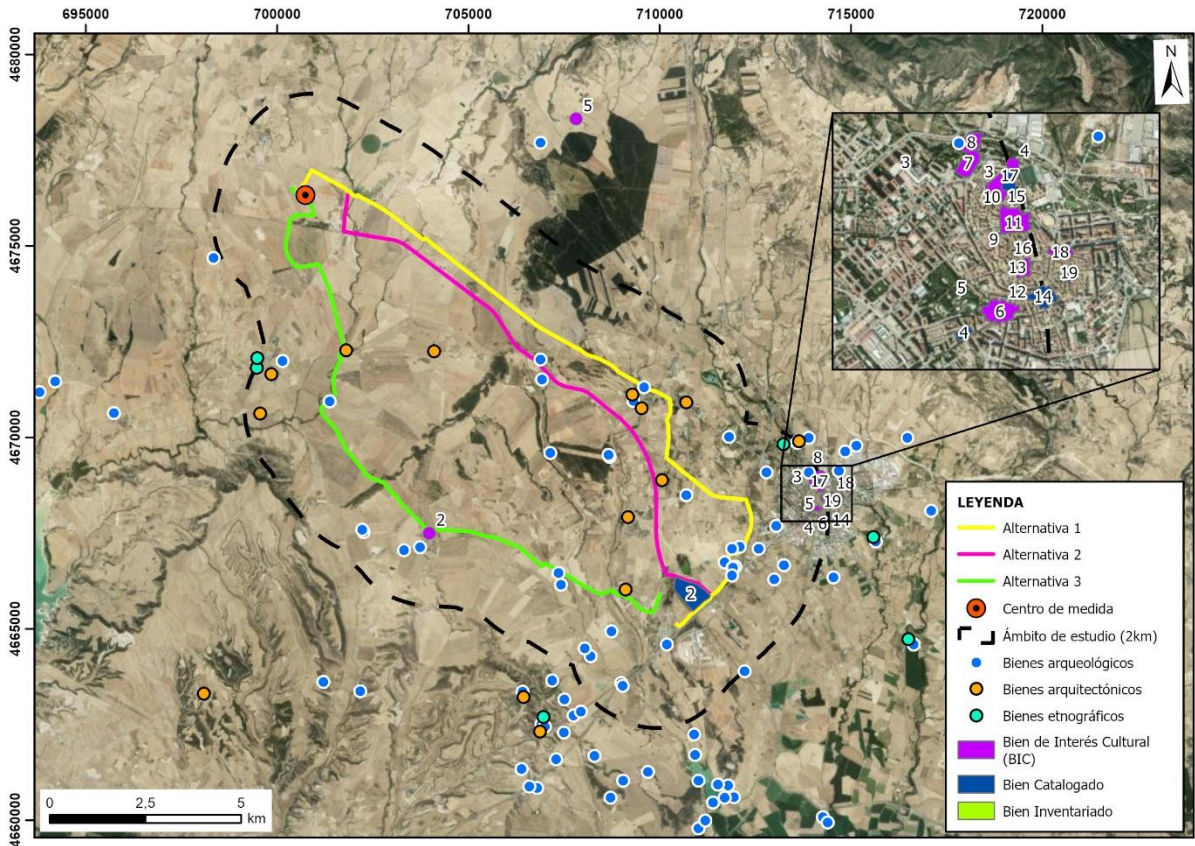


Figura 5.4-1: Bienes en el ámbito de estudio conforme a la Ley 3/1999, de 10 de marzo. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón y del Estudio Arqueológico, 2024.

Tabla 5.4-1: Listado de bienes identificados en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Gobierno de Aragón, 2024.

ID.	Nombre	Tipo	Clase	Categoría	Distancia al área del proyecto (m)
1	Palacio Fortificado de Torres Secas	Inmueble	BIC	Monumento	0
2	Antigua Universidad Laboral de Huesca	Inmueble	Catalogado		12,15749
3	Nuevo Convento de Nuestra Señora del Pilar de las Madres Capuchinas	Inmueble	Catalogado		1.429,26
4	Antiguo Matadero Municipal	Inmueble	Catalogado		1.474,82
5	MONUMENTO A LAS PAJARITAS DE RAMON ACIN	INMUEBLE	B.I.C.	MONUMENTO	1.541,65
6	Edificio del Círculo Oscense	Inmueble	B.I.C.	Monumento	1.636,14
7	Iglesia de San Miguel	Inmueble	B.I.C.	Monumento	1.693,37
8	Puente de San Miguel, en la antigua carretera de Huesca a Sabiñánigo	Inmueble	B.I.C.	Monumento	1.773,42

⁵⁹ Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. (s.f.). Patrimonio Cultural de Aragón. Obtenido de <https://patrimonioculturaldearagon.es/> (último acceso mayo 2024).

ID.	Nombre	Tipo	Clase	Categoría	Distancia al área del proyecto (m)
9	Casa San Agustín	Inmueble	Catalogado		1.790,69
10	(Instituto) Museo Arqueológico	Inmueble	B.I.C.	Monumento	1.826,66
11	Catedral	Inmueble	B.I.C.	Monumento	1.836,24
12	Claustro e Iglesia de San Pedro el Viejo	Inmueble	B.I.C.	Monumento	1.865,20
13	INMUEBLE EN C/ TRAVESIA CORTES 1	Inmueble	Inventariado		1.872,55
14	Real Basílica de San Lorenzo y bienes muebles integrantes	Inmueble	Catalogado		1.901,39
15	FACHADAS SEMINARIO CONCILIAR DE SANTA CRUZ	INMUEBLE	Catalogado		1.901,87
16	YACIMIENTO CIRCULO CATOLICO	Inmueble	B.I.C.	Zona arqueológica	1.914,68
17	Restos arqueológicos Seminario Conciliar de Santa Cruz	Inmueble		Zona prevención arqueológica	1.923,42
18	IGLESIA DE SANTO DOMINGO Y SAN MARTIN	INMUEBLE	B.I.C.	MONUMENTO	2.064,35
19	Casa Polo	Inmueble	Catalogado		2.131,04

A pesar de que todos los bienes listados con anterioridad se encuentran en el ámbito de estudio, **únicamente la Antigua Universidad Laboral de Huesca y el Palacio Fortificado de Torres Secas se encuentran en el entorno inmediato del Proyecto**, a 12 y 73 metros, respectivamente, del área de Proyecto, tal como se comprueba en la *Figura 5.4-1*. El resto de los elementos mencionados se localizan mayormente en la ciudad de Huesca que, en parte, está incluida en los 2 km definidos como ámbito de estudio.

Por otro lado, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la delimitación del Bien de Interés Cultural será definida en la propia declaración. De esta manera, según la Orden de 17 de abril de 2006, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte⁶⁰, el Palacio Fortificado de Torres Secas, BIC con la subcategoría de monumento, cuenta con un entorno de protección al encontrarse en suelo no urbano de hasta 200 metros de anchura medidos desde los límites exteriores del perímetro del bien.

Se muestra en el *Anexo III "Reportaje fotográfico"*, la fotografía realizada en el estudio de campo llevado a cabo durante la semana del 11 al 14 de junio de 2024 del inmueble catalogado de la Antigua Universidad Laboral de Huesca.

Se ha llevado un Estudio Arqueológico realizado por la auditoría de energía y medio ambiente AUDEMA S.A y el cual se incluye en el *Anexo VII "Estudio Arqueológico"*. Las conclusiones extraídas, dictaminan que la actuación arqueológica realizada en los términos municipales de Huesca, Alerre, La Sotonera, Almudévar, Chimillas y Lupiñén-Ortilla (Huesca) ha resultado positiva. Se han localizado varios bienes patrimoniales (yacimientos arqueológicos, elementos etnográficos y arquitectónicos) en el ámbito del proyecto, presentado alguno de ellos potencial afección directa e indirecta por las obras proyectadas.

Será la prospección arqueológica previa al inicio de las obras la que verifique el estado actual de los bienes patrimoniales inventariados, así como la existencia de otros elementos patrimoniales no documentados bibliográficamente. Además, el ajuste de los trazados del proyecto en fases posteriores permitirá definir la potencial afección que sobre ellos pusiera haber.

⁶⁰ ORDEN de 17 de abril de 2006, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba la relación de Castillos y su localización, considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº57. 22 de mayo de 2006. Link: BRSCGI (aragon.es)

Tabla 5.4-2: Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Banco de Datos de la Naturaleza, 2024.

Nombre	Tipo de vía	Longitud (m)	Anchura oficial/real (m)
Cordel de Zaragoza	Cordel	8.267	37,61
Colada de la Cabañera a Banastás	Colada	6.000	10
Vereda de Apiés en Huesca	Vereda	11.232	20,89

Como se desprende de la *Figura 5.4-2* y *Tabla 5.4-2*, mientras que no se prevé la afectación de las vías pecuarias denominadas Colada de la Cabañera a Banastás y la Vereda de Apies en Huesca, únicamente el área del Proyecto intercepta con el Cordel de Zaragoza en su definición dada por las alternativas 1 y 2.

Se muestran en el *Anexo III “Reportaje fotográfico”*, las fotografías realizadas en el estudio de campo llevado a cabo durante la semana del 11 al 14 de junio de 2024 de las vías pecuarias que confluyen con el área del Proyecto.

5.4.3 Vías Verdes

Las **Vías Verdes** son antiguos trazados ferroviarios reconvertidos en itinerarios no motorizados (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 Españoles.

De acuerdo con la información recogida por la citada fundación⁶⁷, en el ámbito de estudio se encuentra el Camino Natural-Vía Verde del Canfranco, la cual discurre entre la ciudad de Huesca y el pueblo de Alerre con una longitud de 4,82 km. El recorrido de la Vía Verde del Canfranco se muestra en la *Figura 5.4-3*.

⁶⁷ Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s.f.). Vías Verdes de España. Obtenido de <https://viasverdes.com/> (último acceso junio 2024)

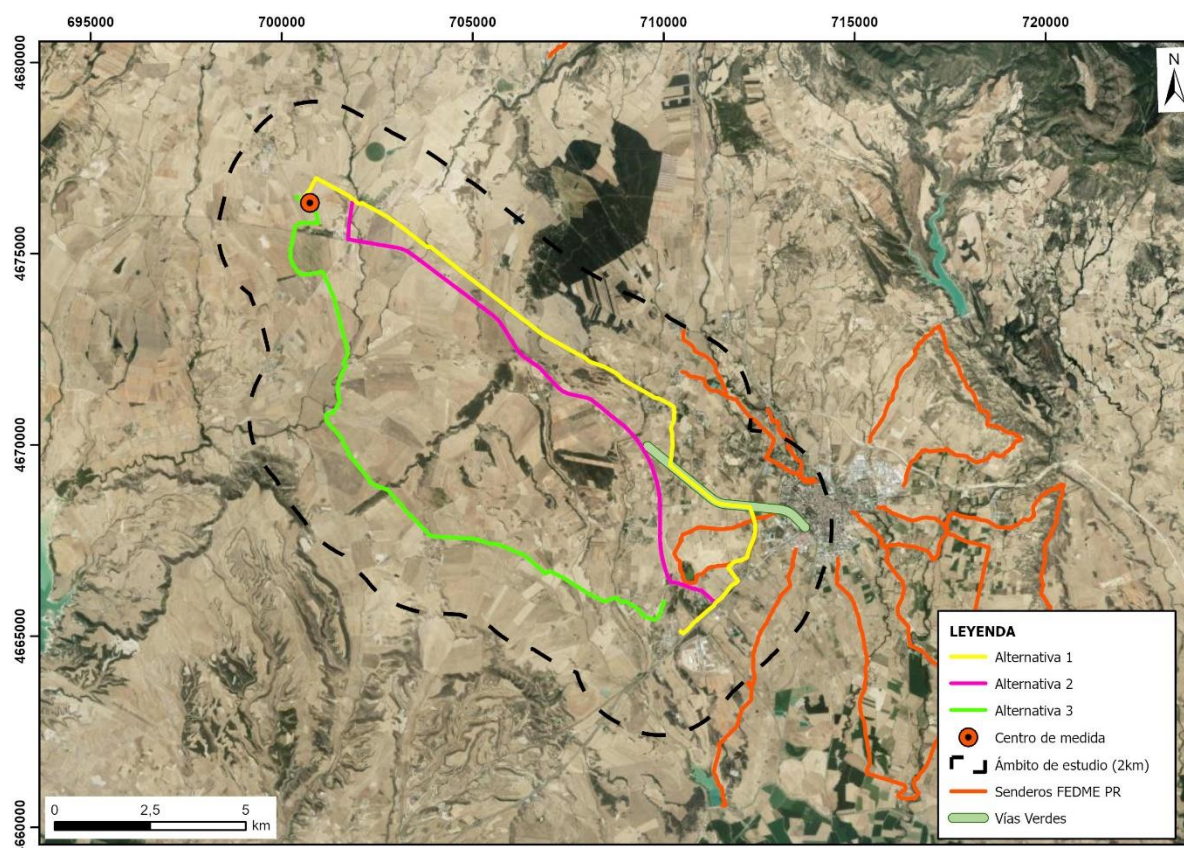


Figura 5.4-3: Vía Verde del Canfranero. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2024.

5.4.4 Montes de Utilidad Pública

La Ley 43/2003⁶⁸, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006⁶⁹, 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* y de detalla en la *Tabla 5.4-3*, en el ámbito de estudio no se encuentra ningún Monte de Utilidad Pública de la provincia de Huesca.

⁶⁸ La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-21339>

⁶⁹ Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7678>

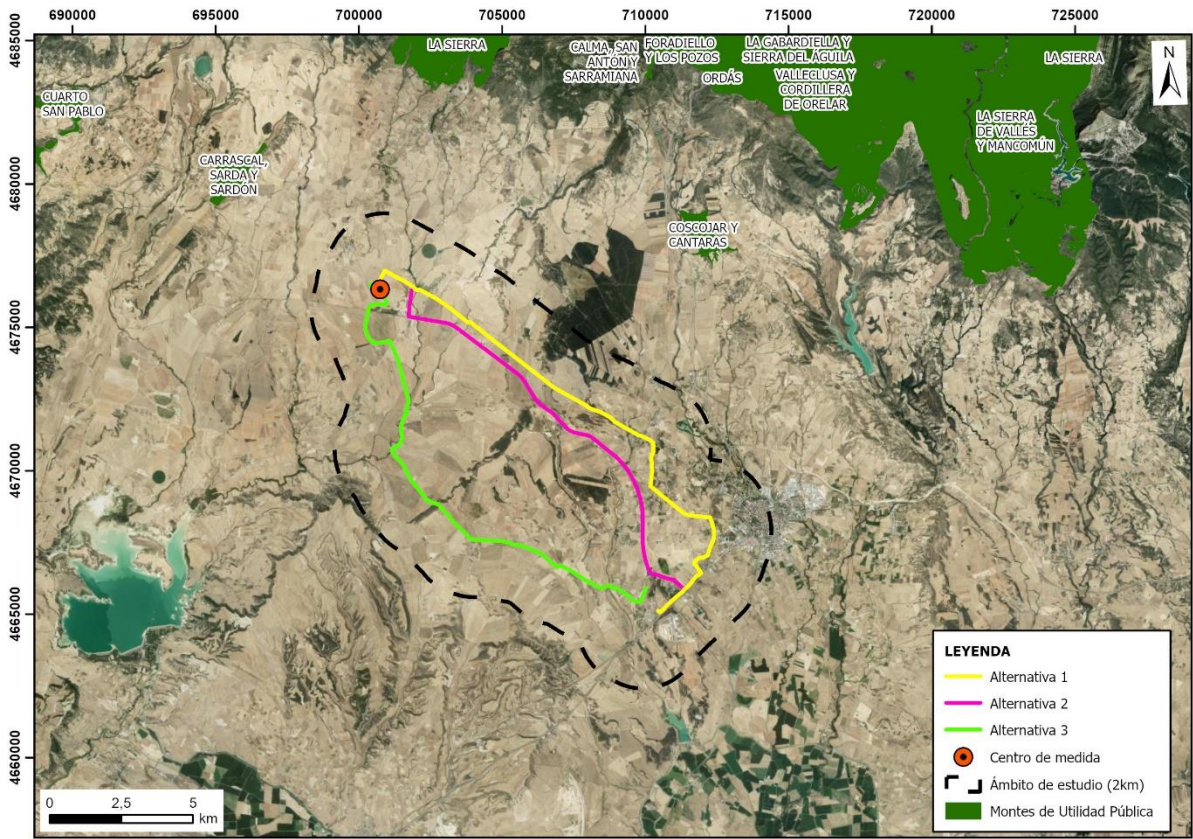


Figura 5.4-4: MUPs en los alrededores del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.

Tabla 5.4-3: MUPs en los alrededores del ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del catálogo de ICEARAGON, 2024.

Matrícula	Denominación	Tipo	Distancia (km)
22000434	Carrascal, sarda	Demanal catalogado	6
22000433	Coscojar y cantarás	Demanal catalogado	6,5

5.4.5 Usos del suelo

En cuanto a las coberturas territoriales del ámbito de estudio se ha atendido a la base de datos del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) de Alta Resolución⁷⁰ del año 2017, la cual tiene como uno de sus objetivos principales integrar la información de las bases de datos de cubiertas y usos del suelo. Acorde con la información consultada, la cobertura territorial principal en el ámbito de estudio incluye los siguientes usos del suelo, son:

- Producción e infraestructuras agrícolas: uso principal en el ámbito de estudio, ocupando la mayor parte de la extensión.
- Áreas naturales terrestres: presente en la zona central del ámbito de estudio y coincidente con masas arbóreas.
- Áreas urbanas e infraestructuras: en las que se engloban coberturas territoriales destinadas a redes de transporte, servicios logísticos, almacenamiento y distribución de energía, uso residencial, y otros servicios urbanos (servicios a la comunidad, servicios culturales, de ocio y recreativos servicios

⁷⁰ 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).

financieros profesionales y de información y otras actividades del sector terciario. Estas zonas coinciden con núcleos poblacionales de los términos municipales presentes en el ámbito de estudio.

La totalidad de la ubicación correspondiente al CM está destinada a usos de *producción agrícola comercial*.

Se muestra la cobertura territorial principal en el ámbito de estudio en la *Figura 5.4-5*.

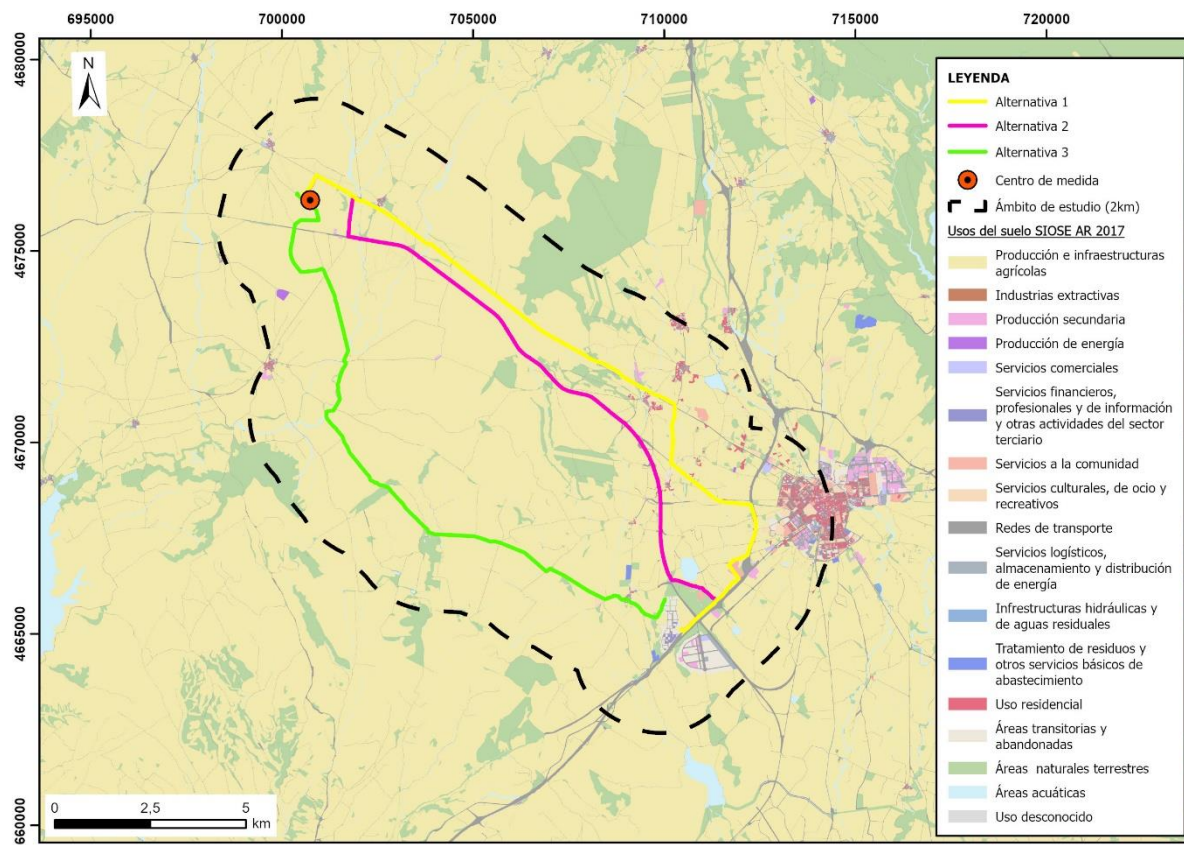


Figura 5.4-5: Tipos de cobertura territorial principal en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de SIOSE de Alta Resolución 2017, 2024.

5.4.6 Paisaje

De acuerdo con 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, son instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje 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”*.

Para la descripción de los grandes dominios del paisaje, es decir, las unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional se ha usado el Atlas de Aragón⁷¹, publicado en la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICEARAGON).

Según los datos geográficos de “Grandes Dominios de Paisaje 1.100.000” disponibles en ICE Aragon⁷² (ver Figura 5.4-6), el ámbito de estudio se divide en tres dominios paisajísticos. Principalmente, la zona de estudio se enmarca en el dominio de “*pedemonte*”, en la zona sur aparece el dominio de “*amplios fondos de valle y depresiones*”. La parte sureste donde se sitúan los polígonos industriales se encuentra dentro del dominio de “*espacios urbanos*”.

El área del Proyecto se inserta mayoritariamente en el dominio “*pedemonte*”.

⁷¹ Instituto Geográfico de Aragón . (s.f.). Atlas de Aragón - Paisaje. Obtenido de <https://idearagon.aragon.es/atlas/Aragon/info/paisaje> (último acceso junio 2024)

⁷² 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).

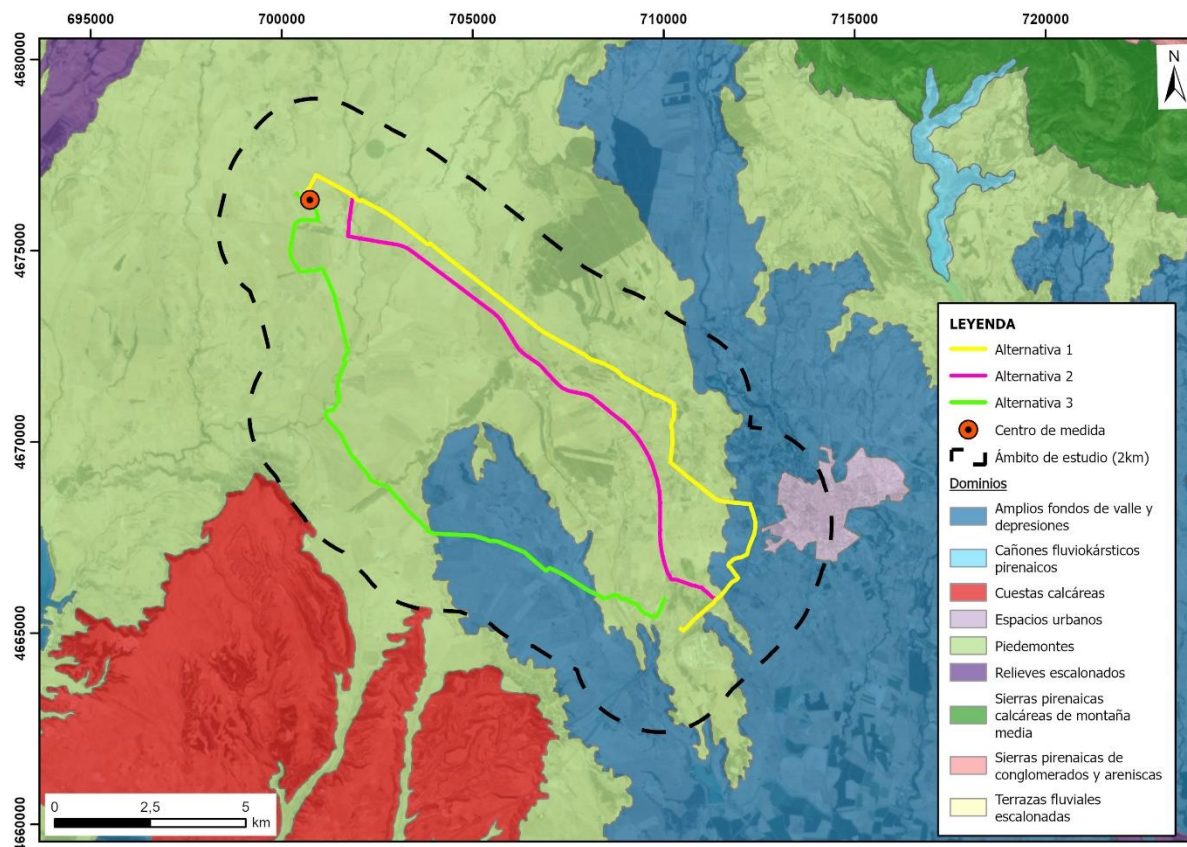


Figura 5.4-6: Dominios del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos del Instituto Geográfico de Aragón, 2024.

De acuerdo con el visor del Atlas de Aragón del ICEARAGON⁷³, **la calidad del paisaje predominante en el ámbito de estudio del Proyecto es media (4)** (

Figura 5.4-7), con algunas zonas entre media-baja (1-2) coincidiendo con el núcleo de población de Huesca, y buena (6-7) en zonas arboladas del centro y norte del ámbito de estudio del proyecto.

⁷³ Instituto Geográfico de Aragón . (s.f.). Visor 2D - Mapas del Paisaje de Aragón . Obtenido de <https://idearagon.aragon.es/visor/> (último acceso junio 2024)

En cuanto a la fragilidad del paisaje, **el área del proyecto se encuentra en una zona con fragilidad media-alta (3-4) (Figura 5.4-8).**

Según la información disponible en el Visor del ICEARAGON⁷⁴ acerca del Catálogo de Elementos Singulares del paisaje, los elementos que se identifican son: elementos de arquitectura religiosa, conjuntos urbanos o de patrimonio civil, recursos hídricos, un elemento de patrimonio militar, un elemento cultural y etnográfico, y elementos fluviales.

AECOM
122

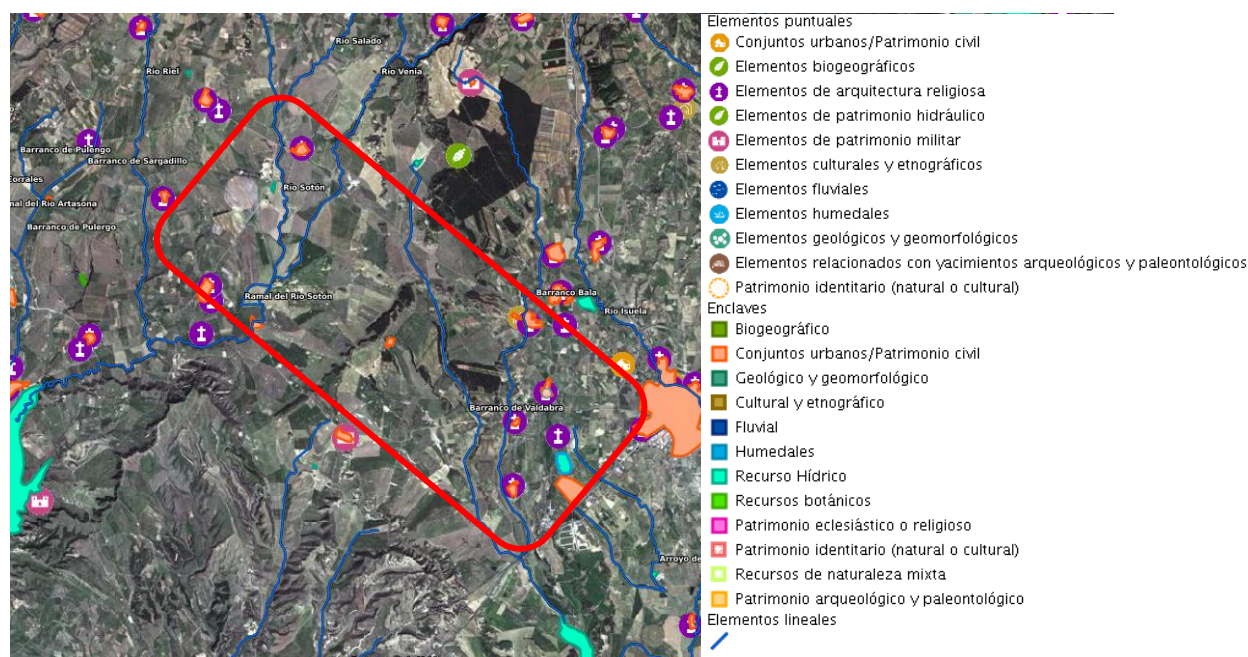


Figura 5.4-9: Elementos Singulares del Paisaje en el ámbito de estudio (en rojo). Fuente: Visor 2D ICEARAGON, obtenido el 12 de junio de 2024.

5.5 Descripción del medio socioeconómico

El ámbito de estudio considerado para la descripción del medio socioeconómico del presente EsIA se ha ampliado para cubrir los términos municipales de Alerre, Almudévar, Banastás, Chimillas, Huesca, La Sotonera y Lupiñén-Ortilla, todos ellos pertenecientes a la comarca de Hoya de Huesca en la provincia de Huesca (Comunidad Autónoma de Aragón) y coincidentes en cierta parte con el área de estudio de 2 km alrededor de las alternativas planteadas.

5.5.1 Administración territorial

En la *Figura 5.5-1* se muestran los términos municipales objeto de estudio del medio socioeconómico. Tal y como se observa en la figura, el ámbito de estudio del Proyecto concluye con los términos municipales de Alerre, Almudévar, Banastás, Chimillas, Huesca, La Sotonera y Lupiñén-Ortilla, todos ellos pertenecientes a la comarca de Hoya de Huesca.

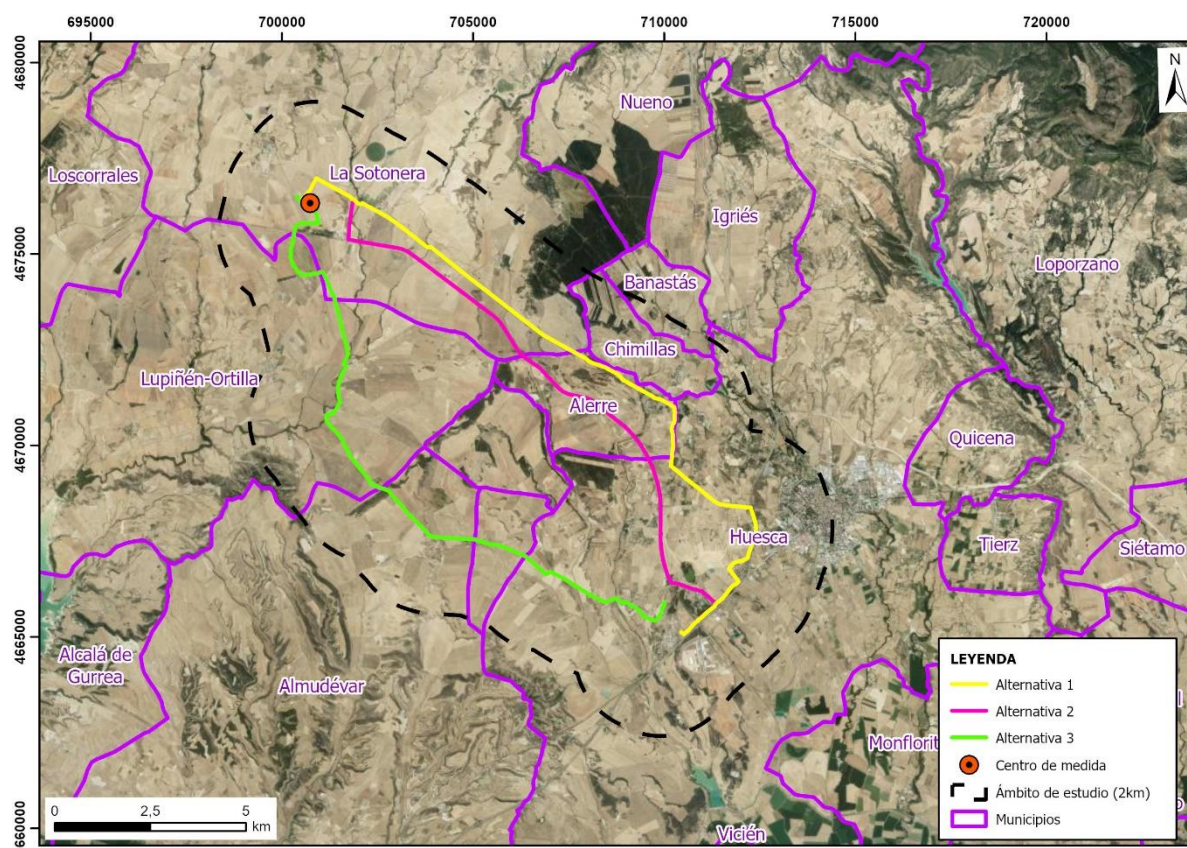


Figura 5.5-1:Ámbito de estudio en el medio socioeconómico. Fuente: AECOM a partir de los datos del Centro de Descargas del CNIG (IGN), 2024.

A continuación, se presenta un breve resumen de los términos municipales objeto de estudio del medio socioeconómico:

- **Alerre:** con una superficie de 8,95 km², pertenece a la comarca de Hoya de Huesca. Está situado en la A-132 a 4 km al noroeste de Huesca a la izquierda del barranco de Bala.
- **Almudévar:** con una superficie de 201,5 km, pertenece a la comarca de Hoya de Huesca. Está situado a 20 km al suroeste del núcleo de Huesca atravesado por la autovía Mudéjar (A.23) y la carretera nacional N-330.
- **Banastás:** con una superficie de 4,66 km², pertenece a la comarca de Hoya de Huesca. Se sitúa a 9 km al noroeste de Huesca junto al río Isuela, en la llanura que se interna hasta la Sierra de Gratal.
- **Chimillas:** tiene una superficie de 9,97 km² y pertenece a la comarca de Hoya de Huesca. Se sitúa entre los términos municipales de Alerre y Banastás y a 8 km al noroeste de Huesca.
- **Huesca:** con una superficie de 161,04 km², es capital de la provincia de Huesca y de la comarca de la Hoya de Huesca. Se halla en el centro de la Hoya de Huesca y en el centro oeste de la provincia.
- **La Sotonera:** con una superficie de 165,50 km², pertenece a la comarca de Hoya de Huesca. Se encuentra a unos 20 km al noroeste de la ciudad de Huesca por la carretera A-132 con desvío en Esquedas hacia la A-1206.
- **Lupiñén-Ortilla:** tiene una superficie de 110,1 km² y también se encuadra en la comarca de Hoya de Huesca. Se compone de 10 núcleos de población y se sitúa a 20 km al oeste del núcleo de la ciudad de Huesca.

5.5.2 Demografía

De acuerdo con el Instituto Aragonés de Estadística⁷⁵, los 7 municipios considerados alcanzaron en 2023 una población total de 58.582 habitantes. En la siguiente tabla se muestra la **evolución de la población** en los últimos 5 años en los municipios considerados del ámbito de estudio, y en la comarca, provincia y comunidad autónoma a las que pertenecen.

Tabla 5.5-1: Evolución de la población en el ámbito de estudio durante el periodo 2019-2023. Fuente: IAEST, 2024.

Entidad administrativa	Población (habitantes)					Variación poblacional (2019-2023) ⁷⁶
	2019	2020	2021	2022	2023	
ARAGÓN	1.319.290	1.329.391	1.326.261	1.326.315	1.341.289	+0,016
Huesca	220.460	222.687	224.264	225.456	226.878	+0,028
Comarca de Hoya de Huesca	68.076	68.840	68.858	68.882	69.653	+0,023
T.M. Alerre	199	200	208	213	221	+0,100
T.M. Almudévar	2.379	2.377	2.412	2.394	2.435	+0,023
T.M. Banastás	295	310	327	333	335	+0,119
T.M. Chimillas	393	402	411	402	396	+0,008
T.M. Huesca	53.132	53.956	53.429	53.305	53.938	+0,015
T.M. La Sotonera	872	859	903	919	914	+0,046
T.M. Lupiñén-Ortilla	342	335	348	354	343	+0,003

Tal y como se indica en la tabla anterior, entre 2019 y 2029 los 7 municipios han experimentado un pequeño ascenso poblacional, entre un 0,008% y 0,119%. El ascenso poblacional es apreciable también en la comarca a la que pertenecen, y en Huesca y Aragón. Sin embargo, la tendencia ascendente en cuanto a la población de la Comunidad Autónoma es mínima, puesto que los valores, mayoritariamente, se encuentran por debajo del 0,1%.

La siguiente tabla muestra la **densidad de población** según el IAEST⁷⁷ en 2023 para los municipios considerados del ámbito de estudio, y de la comarca, provincia y Comunidad Autónoma, a las que pertenecen.

Tabla 5.5-2: Densidad de población en el ámbito de estudio en 2023. IAEST, 2024.

⁷⁵ Gobierno de Aragón. (s.f.). Instituto Aragonés de Estadística (IAEST). Obtenido de <https://www.aragon.es/organismos/departamento-de-economia-empleo-e-industria/direccion-general-de-politica-economica/instituto-aragones-de-estadistica-iaest-> (último acceso junio 2024)

⁷⁶ Dato de variación poblacional de 2019 a 2023 obtenidos a partir de los datos de población de 2018 y 2022 en cada una de las entidades administrativas.

⁷⁷ Gobierno de Aragón. (s.f.). Insituto Aragonés de Estadística (IAEST). Obtenido de <https://www.aragon.es/organismos/departamento-de-economia-empleo-e-industria/direccion-general-de-politica-economica/instituto-aragones-de-estadistica-iaest-> (último acceso junio 2024)

Entidad administrativa	Densidad de población (habitantes / km2)
ARAGÓN	28,11
Huesca	14,5
Comarca de Hoya de Huesca	27,6
T.M. Alerre	24,7
T.M. Almudévar	12,1
T.M. Banastás	71,9
T.M. Chimillas	39,4
T.M. Huesca	334,9
T.M. La Sotonera	5,5
T.M. Lupiñén-Ortilla	3,1

A partir de estos datos se concluye que la densidad de población de los municipios del ámbito de estudio es menor que en el núcleo urbano de la ciudad de Huesca, siendo seguidamente Banastás y Chilimillas los municipios con mayor densidad de población.

A continuación, en la tabla siguiente se muestran algunos **datos de indicadores demográficos** según el IAEST⁷⁸ para los municipios, provincia y comunidad autónoma del ámbito de estudio para el año 2021.

Tabla 5.5-3: Datos de indicadores demográficos en el ámbito de estudio en 2021*. Fuente: IAEST, 2024.

Entidad administrativa	Tasa bruta natalidad (%)	Tasa bruta mortalidad (%)	Tasa bruta de nupcialidad (%)
ARAGÓN	7,11	10,91	3,13
Huesca	7	11,23	3,14
T.M. Alerre	19	19	14,25
T.M. Almudévar	8,74	18,73	6,24
T.M. Banastás	9,09	6,06	0
T.M. Chimillas	9,84	39,36	2,46
T.M. Huesca	7,50	10,27	3,35
T.M. La Sotonera	1,10	12,07	2,20
T.M. Lupiñén-Ortilla	8,55	25,64	2,85

(*) Se muestran en la tabla los valores disponibles y de mayor actualidad correspondientes al año 2021, puesto que no existen en el IAEST ni en el INE datos actualizados a la fecha de redacción de este EsIA.

A partir de estos datos se concluye que la tasa de natalidad en los municipios del ámbito de estudio está por encima de la tasa de la comunidad autónoma de Aragón, exceptuando La Sotonera. Por otro lado, excluyendo los datos del término municipal de Banastás y Huesca, la tasa de mortalidad es superior a la de Aragón para todos los municipios estudiados. En cuanto a la tasa de nupcialidad, los municipios de Alerre y Almudévar son los que tienen un valor mayor, siendo ligeramente diferente a la tasa de la comunidad autónoma en el resto de los municipios, a excepción de Banastás.

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.

⁷⁸ Gobierno de Aragón. (s.f.). Insituto Aragonés de Estadística (IAEST). Obtenido de <https://www.aragon.es/organismos/departamento-de-economia-empleo-e-industria/direccion-general-de-politica-economica/instituto-aragones-de-estadistica-iaest-> (último acceso junio 2024).

- **Actividad laboral.** Ante la falta de datos de número de ocupados o población activa o de tasas de empleo por municipios de Aragón, se ha calculado una tasa de afiliación global consistente en el cociente entre las afiliaciones registradas, tanto por cuenta propia como ajena, y el número total de habitantes de cada ámbito territorial. Este cálculo se ha hecho para obtener tasas comparativas entre los ámbitos territoriales.

Según los datos de la *Tabla 5.5-4* se observa que, tanto en los municipios analizados como a nivel comarcal, provincial y de CCAA, mayoritariamente que existe en torno a 35% - 60% de afiliaciones a la Seguridad Social respecto al total poblacional de la mayoría de los ámbitos territoriales estudiados. Esto indica que aproximadamente, mínimo, por cada tres 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 Alerre, Banastás y Chimillas, en el que se registra una tasa global de afiliación de entre un 10% - 25% para 2024, lo cual indica que esta proporción es mucho menor.

- **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.

Según los datos de la *Tabla 5.5-4* se observa que, tanto en los municipios analizados como a nivel comarcal, provincial y de CCAA, el paro oscila entre el 1,4% - 3,8% de la población, Según se deduce de la tabla todos los municipios presentan una tasa de paro menor a la de su comarca y a la comunidad autónoma, exceptuando la ciudad de Huesca. Todos estos ámbitos presentan valores notablemente inferiores a España, que sube hasta un 6,0% de personas paradas respecto a su población total.

Tabla 5.5-4: Indicadores de empleo para los ámbitos territoriales analizados. Datos de afiliación y paro de 2024. Fuente: IAEST, 2024.

Ámbito	Tasa Afiliación ⁷⁹ - 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 ⁸⁰
España	1,6	6,0	3,0	34,2	44,8	6,0
Aragón	1,4	2,9	8,2	32,3	46,9	3,8
Provincia de Huesca	8,2	7,3	3,6	31,0	50,1	2,9
Comarca de Hoya de Huesca	3,3	4,2	3,5	42,0	53,0	3,4
T.M. Alerre	4,1	0	0,9	5,0	10,0	1,4
T.M. Almudévar	8,1	10,1	3,9	13,3	35,4	2,3
T.M. Banastás	0,6	10,7	0	9,3	20,6	2,1
T.M. Chimillas	2,8	4,0	1,8	15,4	24,0	3,0
T.M. Huesca	1,9	3,8	3,8	50,9	60,3	3,8
T.M. La Sotonera	11,8	16,3	3,8	9,1	41,0	2,0
L.M. Lupiñén - Ortilla	25,7	2,3	0	9,0	37,0	1,7

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

⁷⁹ 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.
⁸⁰ 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.

Tabla 5.5-1; los datos de afiliados y de parados para España han sido obtenidos del INE⁸¹; y los datos de afiliados y parados para el resto de los ámbitos territoriales han sido obtenidos del portal de Estadísticas Locales del IAEST^{82,83}.

Para el análisis de la actividad económica, se muestran a continuación los **datos de la población ocupada de 16 y más años según la rama de actividad** en junio de 2024 en el ámbito de estudio según el IAEST.

Tabla 5.5-5: Población ocupada de 16 y más años según la rama de actividad. Fuente: IAEST, 2024.

Entidad administrativa	Total	Agricultura y pesca	Construcción	Industria	Servicios
ARAGÓN	622.241	46.358	39.113	108.617	428.153
Huesca	113.703	18.547	8.082	16.642	70.432
Comarca de Hoya de Huesca	36.917	2.271	2.454	2.959	29.233
T.M. Alerre	22	9	2	0	11
T.M. Almudévar	863	197	94	247	325
T.M. Banastás	69	2	0	36	31
T.M. Chimillas	95	11	7	16	61
T.M. Huesca	32.533	1.030	2.041	2.030	27.432
T.M. La Sotonera	375	108	35	149	83
T.M. Lupiñén-Ortilla	127	88	0	8	31

Se desprende de los datos de la tabla anterior, que el sector servicios es la rama de actividad más común para la mayoría de los términos municipales estudiados, salvo en La Sotonera, municipio en el cual la construcción es la ocupación predominante de su población activa. El sector industria ocupa el segundo lugar en cuanto a rama de actividad que genera más empleo en la Comunidad Autónoma de Aragón.

5.5.4 Cotos de caza y pesca

Puesto que puede constituir un recurso socioeconómico de gran importancia para la zona, en este apartado se describe la información referente a cotos de caza y pesca presentes en el ámbito de estudio del Proyecto.

En primer lugar, los cotos de caza están regulados a nivel autonómico conforme a la Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón⁸⁴. 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 clasifica atendiendo a:

- Sus fines y titularidad:
 - Cotos de titularidad pública
 - Cotos de titularidad privada
- Al objeto principal del aprovechamiento cinegético:
 - Cotos con aprovechamiento de caza mayor
 - Cotos de aprovechamiento de caza menor y jabalí

⁸¹ 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).

⁸² 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).

⁸³ 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).

⁸⁴ Comunidad Autónoma de Aragón. (2015). Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón. BOA nº58 de 25 de marzo de 2015.

En cuanto a los terrenos no cinegéticos, según la normativa y con carácter general, *se prohíbe el ejercicio de la caza en los terrenos no cinegéticos*. Estos terrenos se distinguen en **vedados o zonas no cinegéticas**.

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 2024⁸⁵, 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 información recopilada del Banco de Datos del Gobierno de Aragón⁸⁶, se muestra en la *Figura 5.5-2*, los cotos de caza y pesca identificados en el ámbito de estudio del Proyecto.

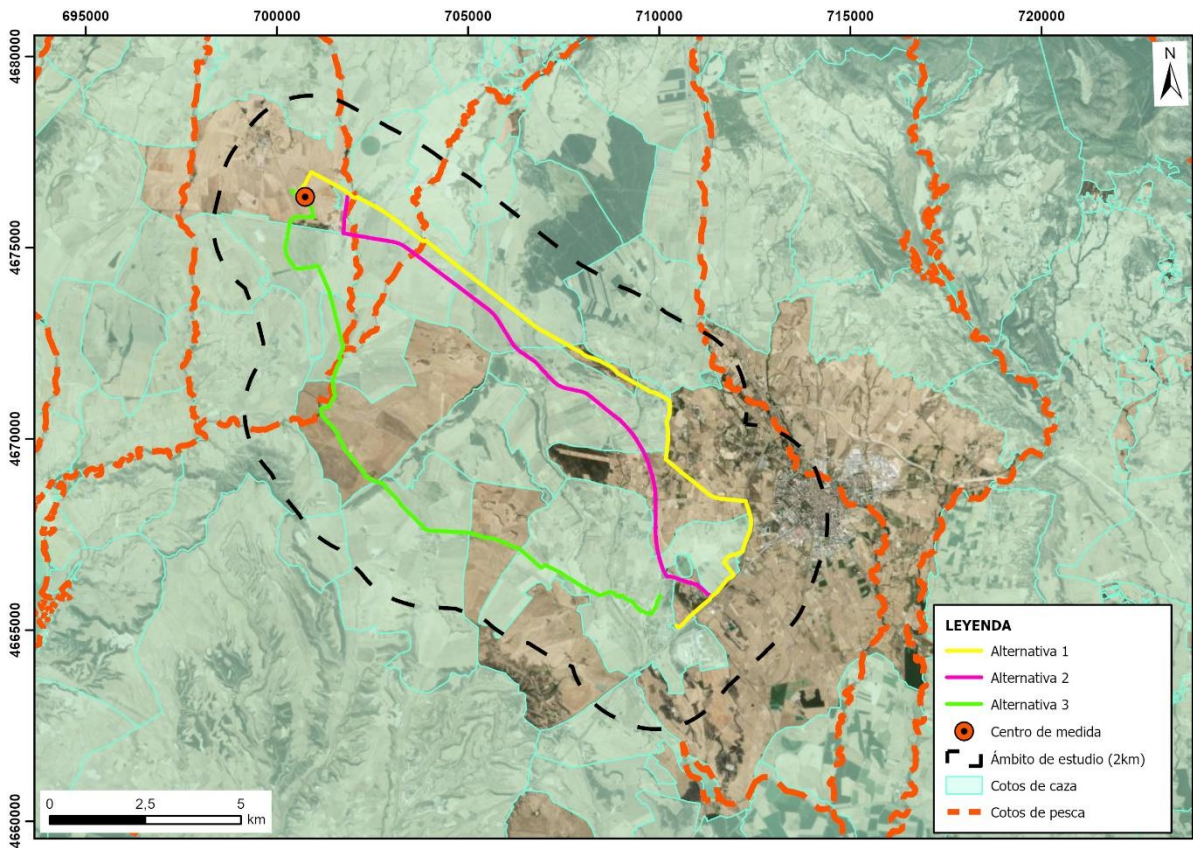


Figura 5.5-2: Cotos de caza y pesca en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.

Se enumeran en la *Tabla 5.5-6* los cotos de caza en el ámbito de estudio del Proyecto:

Tabla 5.5-6: Cotos de caza en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.

Matrícula	Nombre	Tipo de coto	Tipo de Caza
H10009	Figueruelas	Coto privado	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario
H10569	Las Casas de Nuevo	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10144	Castillo de Guadasespe	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario

⁸⁵ Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (2024). ORDEN AGA/224/2024, de 4 de marzo, por la que se aprueba el Plan General de Pesca de Aragón para la temporada 2024. BOA nº51 de 12 de marzo de 2024.

⁸⁶ Gobierno de Aragón . (s.f.). Aragón Open Data . Obtenido de <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/> (último acceso mayo 2024)

Matrícula	Nombre	Tipo de coto	Tipo de Caza
H10131	Peña Santiago de Alerre	Coto deportivo	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario
H10413	Castillo de Torresecas	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10489	Castillo de San Luis de Huesca	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10553	Castillo de Otura	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10468	Banastás y Chimillas	Coto privado	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario
H10118	Castillo Castejón	Coto privado	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario
H10005	Castillo de Anzano	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10573	Cuarte y Banariés	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10594	Esquedas	Coto deportivo	Caza mayor sin aprovechamiento secundario
H10204	Bolea - La Sotonera	Coto deportivo	Caza mayor y menor sin aprovechamiento secundario
H7056	Alberca de Loreto	Vedado	No cinegético
H7058	Alberca de Chimillas o de Cortés	Vedado	No cinegético
H10299	Lupiñén	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10593	Castillo de Cuezos	Cotos intensivos de caza menor	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10005	Castillo de Anzano	Coto privado	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H10594	Esquedas	Coto deportivo	Caza mayor sin aprovechamiento secundario
H10573	Cuarte y Banariés	Coto deportivo	Caza menor sin aprovechamiento secundario
H7056	Alberca de Loreto	Vedado	No cinegético

Asimismo, se listan en la *Tabla 5.5-7* los cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio.

Tabla 5.5-7: Cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de Aragón Open Data, 2024.

ID. Temporada 2024	Cuenca	Tramo	Regulación de pesca
51	Alcandre	Río Isuela	Aguas cirpinícolas
169	Gállego	Río Vénia	Aguas cirpinícolas
172	Gállego	La Sotonera	Aguas cirpinícolas

Como se muestra en la tabla anterior, los cotos de pesca presentes en el ámbito de estudio pertenecen a zonas de aguas ciprinícolas, es decir, aguas no declaradas habitadas por la trucha, y tienen por objeto regular la pesca de las siguientes especies: Barbo común o de Graells (*Luciobarbus graellsii*), gobio (*Gobio lozanoi*), piscardo (*Phoxinus phoxinus*) y tenca (*Tinca tinca*).

5.5.5 Infraestructuras de comunicación y servicios

En este apartado se describen las infraestructuras de comunicación, entendiéndose por carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, así como relacionadas con construcciones energéticas que se encuentran en el ámbito de estudio del Proyecto.

Denominación	Clase	Titularidad
Banariés AG. Cuarte	Carretera convencional	Municipal
Carretera de Pebreo	Carretera convencional	Desconocido
HU-324	Carretera convencional	Comunidad Autónoma de Aragón
HU-V-3141	Carretera convencional	Diputación Provincial de Huesca
HU-V-5231	Carretera convencional	Diputación Provincial de Huesca
HU-V-5232	Carretera convencional	Diputación Provincial de Huesca
HU-V-5233	Carretera convencional	Diputación Provincial de Huesca
N-330	Carretera convencional	Administración General del Estado
N-330A	Carretera convencional	Municipal
SC-22905-01	Carretera convencional	Desconocido
SC-50297-04	Carretera convencional	Desconocido
SC-50297-05	Carretera convencional	Desconocido

Ferrocarriles

El ámbito de estudio es atravesado de oeste a este por la línea bifurcación Canfranc – Canfranc (L-204). Esta línea pertenece a la línea que comunica Canfranc con Huesca. El trazado de la Alternativa 2 se desarrolla en su totalidad junto a esta línea de ferrocarril.

Aeropuertos

En el ámbito de estudio no se encuentra ningún aeropuerto ni aeródromo. Sin embargo, se encuentran dos helipuertos en los extremos noroeste, denominado Helipuerto forestal Plasencia del Monte, y en el extremo sureste de denominación desconocida. Las mencionadas infraestructuras se muestran en la *Figura 5.5-4*.

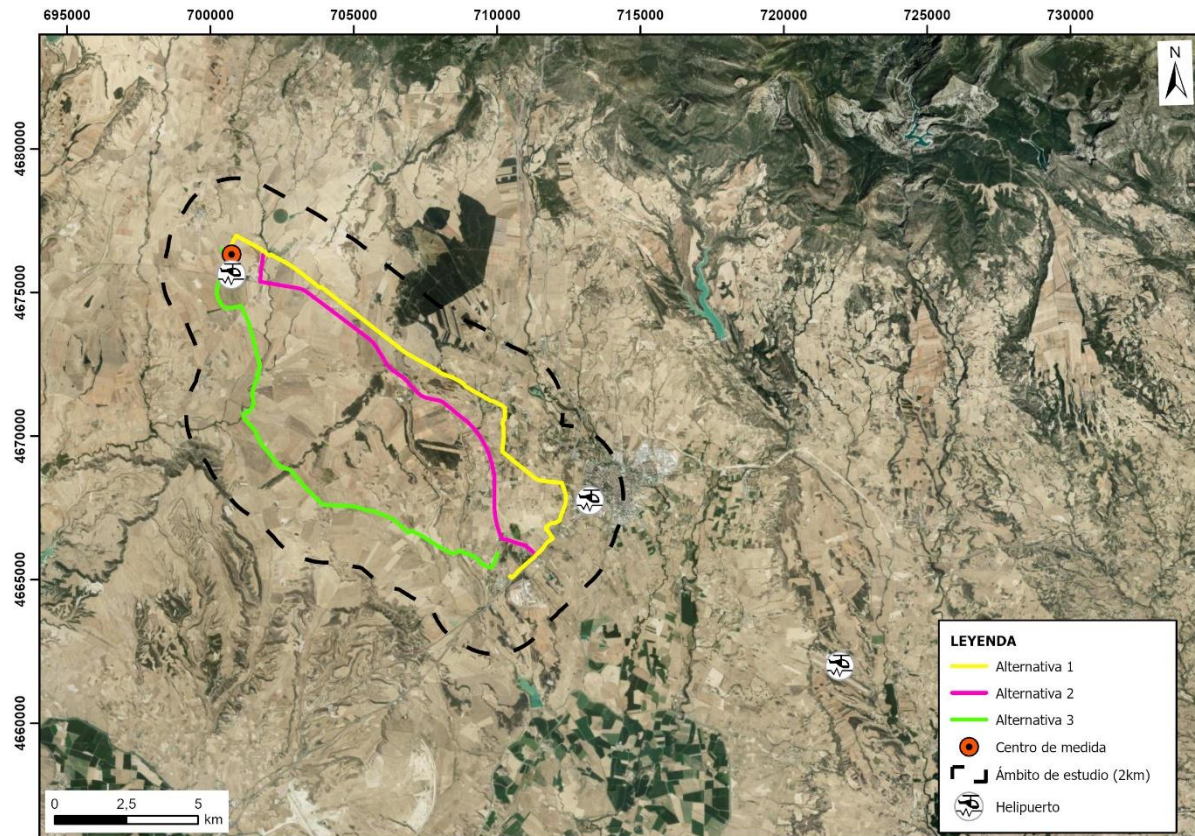


Figura 5.5-4: Helipuertos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Base Topográfica Nacional, 2024.

Energía

En el ámbito de estudio se localizan numerosas líneas eléctricas. Según la tensión eléctrica en KV que soporta el tendido, se observa la presencia de infraestructura eléctrica de alta tensión en el ámbito de estudio. También es atravesado por gasoductos que se extienden tanto de suroeste a noreste como de noroeste a este, tal como se ilustra en la *Figura 5.5-5*.

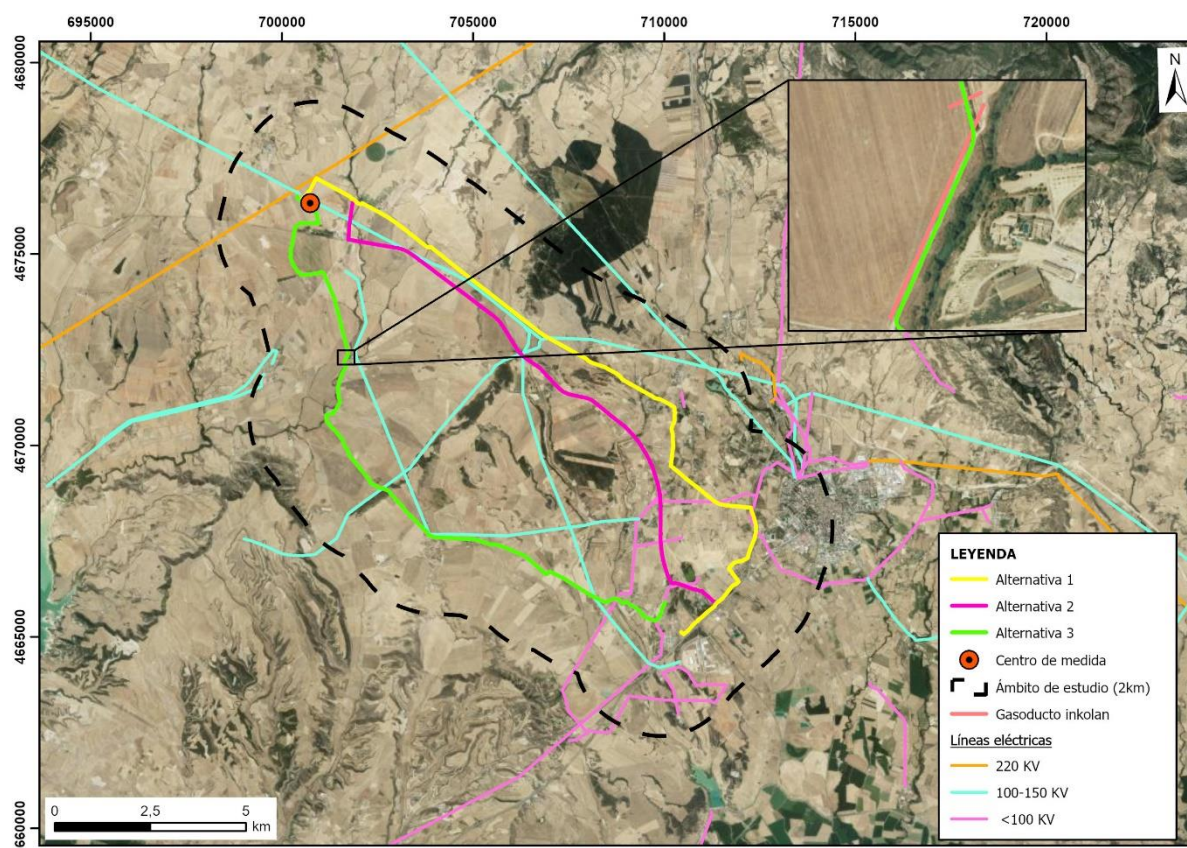


Figura 5.5-5: Líneas eléctricas y gasoductos en el ámbito de estudio del Proyecto. Fuente: AECOM a partir de los datos de la Base Topográfica Nacional, 2024.

5.5.6 Exposición a Riesgos

En este apartado se identifican los riesgos de catástrofes naturales y/o accidentes graves a los que potencialmente se expone el área del Proyecto, proporcionando la información de base para la evaluación de los efectos esperados sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del Proyecto a dichos riesgos en cumplimiento con los requerimientos del Artículo 35. d) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El ámbito de estudio para este vector ambiental se circunscribe al área del Proyecto, en la que se llevarán a cabo las actividades constructivas y operativas susceptibles a los riesgos naturales y antrópicos propios del territorio en el que se desarrollan.

Las emergencias y catástrofes originadas por causas naturales o derivadas de la acción humana en Aragón se gestionan a través de la *Ley 4/2024, de 28 de junio, del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Aragón*.

En ella se establece que el *Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)* es el instrumento organizativo general de anticipación y respuesta a situaciones de emergencia de protección civil en Aragón. Asimismo, se definen planes territoriales de ámbito local que deben estar supeditados al PLATEAR, los cuales incluyen planes comarcales y municipales. Sin embargo, no se han identificado planes comarcales o municipales adscritos a la Comarca Central (o Comarca de la Hoya de Huesca en el ámbito del PLATEAR) o al término municipal de Huesca, que corresponden a las demarcaciones territoriales en las que se ubica el área del Proyecto.

Por lo tanto, a efectos de exposición y gestión de riesgos naturales y antrópicos del área del Proyecto, el PLATEAR se considera la principal fuente de información para este EsIA.

El presente PLATEAR es de 2014⁸⁷, 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

⁸⁷ Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón.

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
 - Telefonía y comunicaciones
 - Incendios urbanos
 - Derrumbes y colapso de edificaciones
 - Riesgo sanitario
 - Intoxicaciones
 - Epidemias
 - Plagas y contaminación biótica
 - Riesgo por acciones terroristas, delincuencia y actos vandálicos
 - Riesgo bélico

En los siguientes apartados se define la línea base de cada uno de los riesgos para el área del Proyecto.

5.5.6.1 Riesgos naturales

5.5.6.1.1 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”*⁸⁸.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón (ver Figura 5.5-6 y Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Inundaciones del Anexo VI del PLATEAR), el área del Proyecto se sitúa sobre zonas de susceptibilidad *“Moderada”* mayoritariamente, con zonas de susceptibilidad *“Alta”* asociadas a los ríos Sotón, Barranco de Valdabrá y Barranco de la Bala.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón⁸⁹, 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.

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 (...)”*⁹⁰.

Según los datos geográficos del MITERD (ver Figura 5.5-7), se identifica una ARPSI asociada al Río Isuela, denominada *Alcanadre* (código oficial *ES091_ARPS_ALC*).

Esta ARPSI se incluye dentro de zonas inundables de probabilidad alta (periodo de retorno de 10 años, T=10), frecuente (T=50), media (T=100) y baja (T=500) (ver Figura 5.5-7) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)⁹¹.

⁸⁸ 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).

⁸⁹ 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).

⁹⁰ 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).

⁹¹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

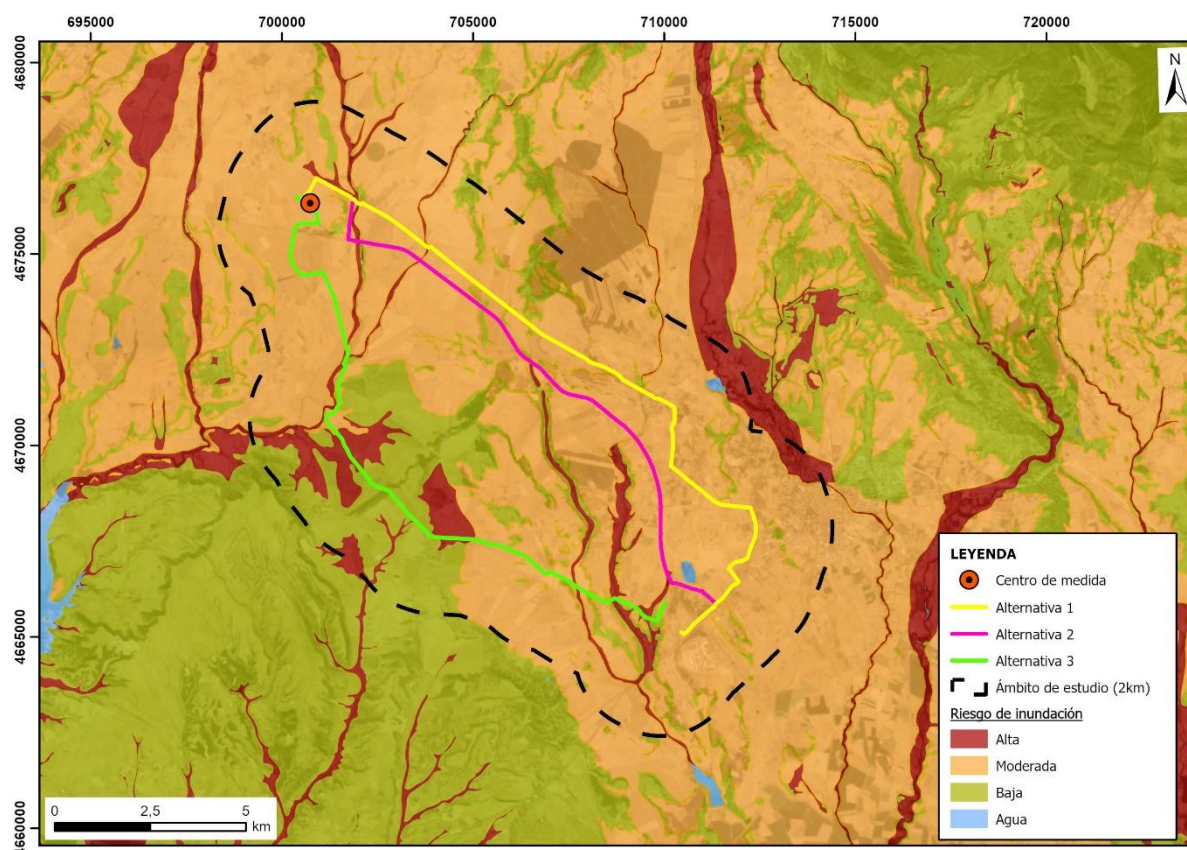


Figura 5.5-6. Mapa de Susceptibilidad de Riesgos por Inundaciones en el territorio de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón.

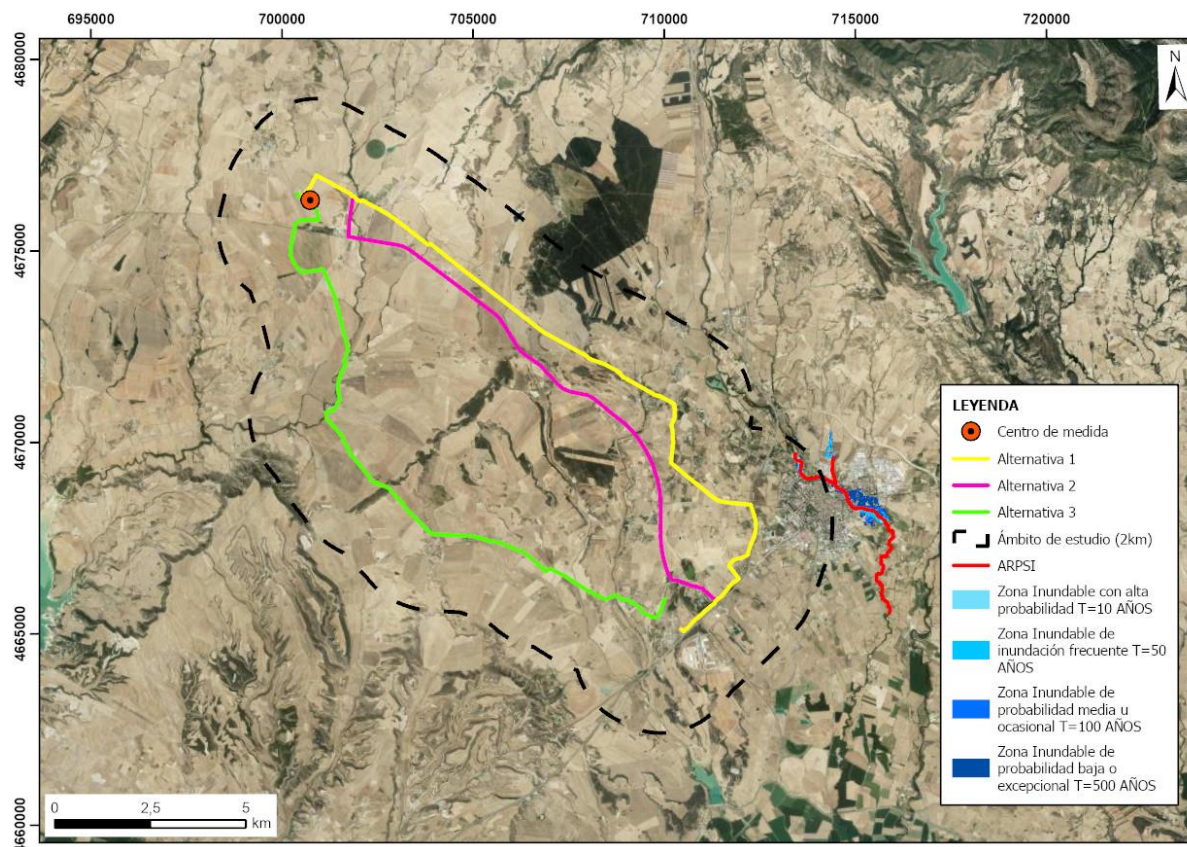


Figura 5.5-7: Zonas inundables y ARPSI en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ARPSI⁹² y del SNCZI⁹³.

5.5.6.1.2 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 forestal⁹⁴.

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 5.5-21.

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

Figura 5.5-8: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Primer resuelto de la ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio.

El área del Proyecto interseca principalmente zonas de Tipo 6 y 7, con intercalaciones de Tipo 5 de en algunos puntos y una zona de Tipo 3 en la zona centro del ámbito de estudio (ver Figura 5.5-22 y Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Incendios Forestales del Anexo VI del PLATEAR)).

A efectos del Artículo 103 de la Ley de Montes⁹⁵, 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 segundo resuelto de la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Por lo tanto, gran parte del área del Proyecto se encuentra dentro de la zona de alto riesgo.

Por consiguiente, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los requerimientos de planificación preventiva ante incendios forestales⁹⁶ y la Orden de 20 de febrero de 2015 sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en Aragón para la campaña 2015/2016⁹⁷, prorrogada y complementada por Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero⁹⁸.

⁹² 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)

⁹³ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) (2022). Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024) Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi.html> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/arpsi.html> (último acceso: agosto de 2024)

⁹⁴ 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.

⁹⁵ 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.

⁹⁶ 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).

⁹⁷ 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.

⁹⁸ 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.

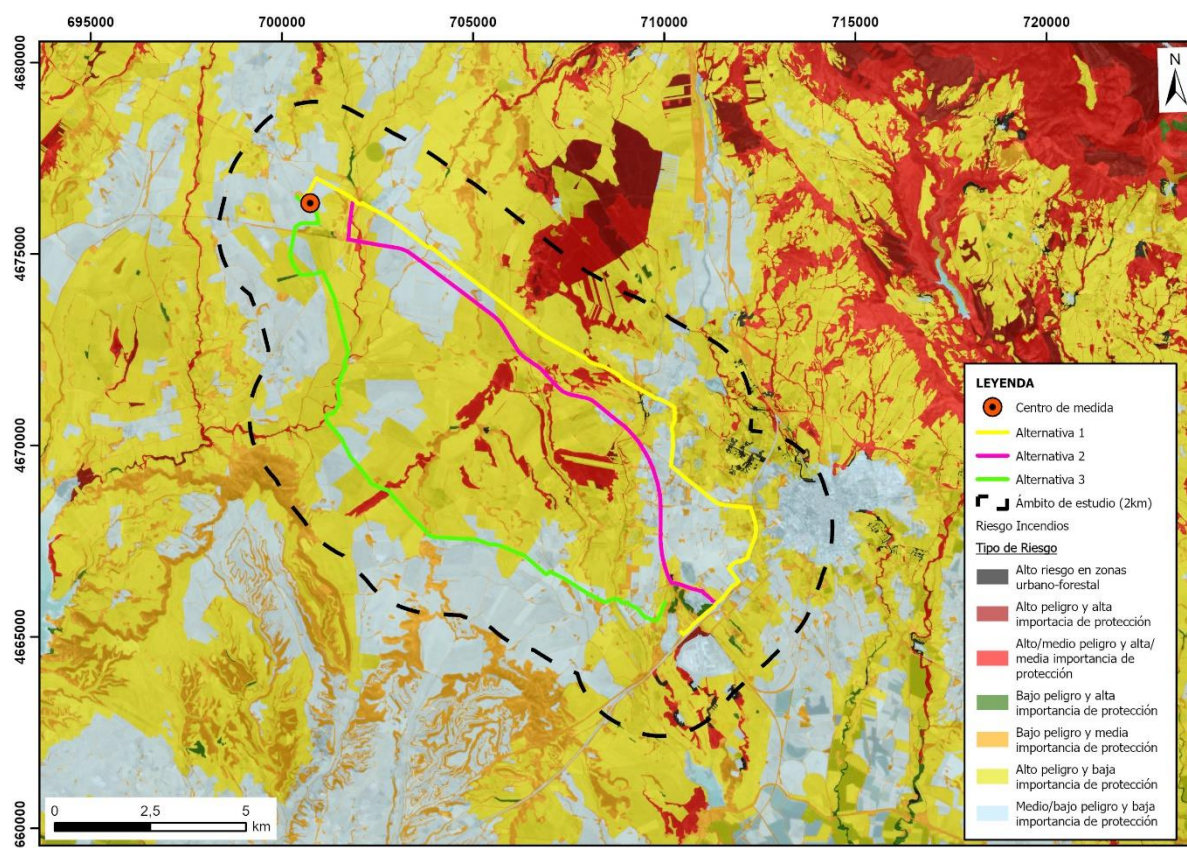


Figura 5.5-9: Clasificación del riesgo de incendio en el ámbito de estudio según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón⁹⁹.

5.5.6.1.3 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.

5.5.6.1.3.1 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).

5.5.6.1.3.2 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 duración¹⁰⁰.

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”.

⁹⁹ 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).

¹⁰⁰ 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 Aragón¹⁰¹, 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.:

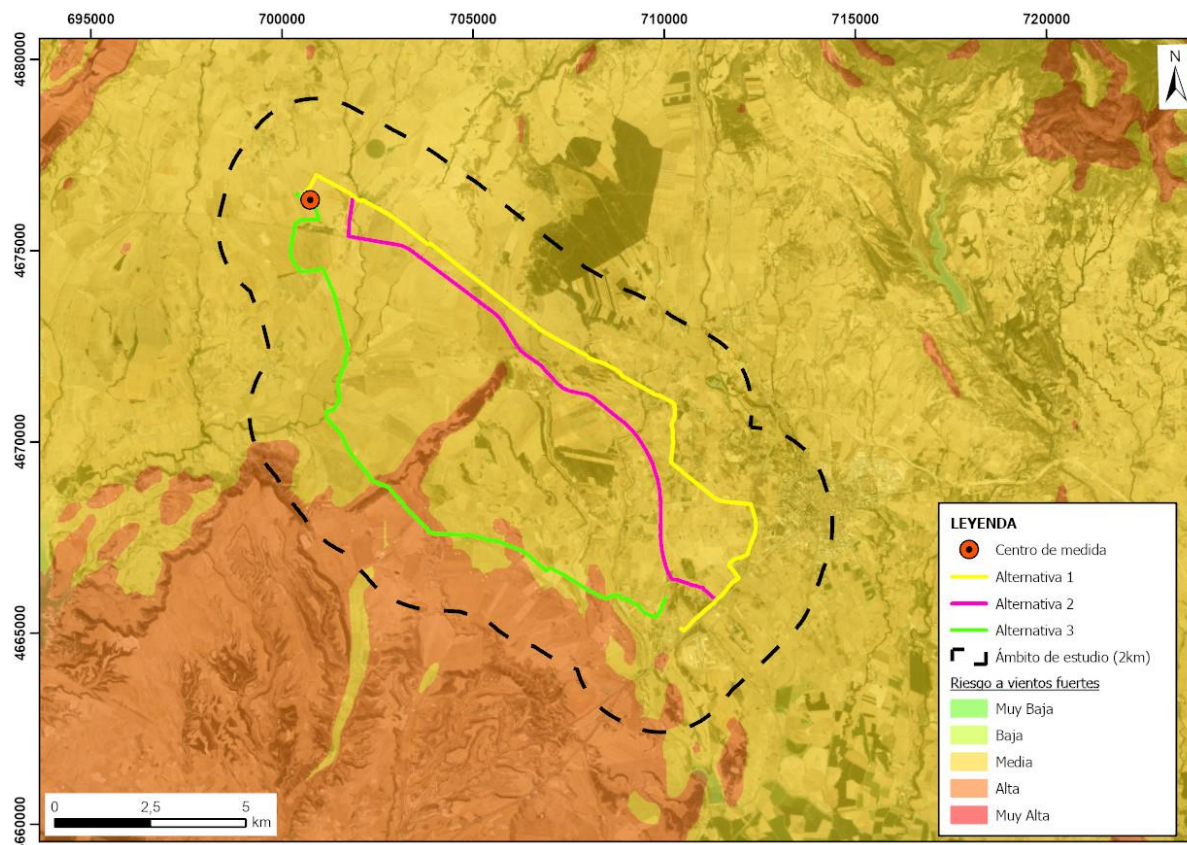


Figura 5.5-10: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de vientos fuertes en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón¹⁰².

5.5.6.1.3.3 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).

5.5.6.1.3.4 Las temperaturas extremas: olas de frío

Se refiere al descenso prolongado y muy significativo de las temperaturas en época invernal a causa de la entrada y estancamiento de aire polar continental seco (siberiano) que crea condiciones adversas para la salud en distintos grupos de población, sobre todo enfermos cardíacos y ancianos (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

¹⁰¹ 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).

¹⁰² Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) (2012). Geodato de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de: Colapsos (incluye Dolinas). Disponible en: <https://icearagon.aragon.es/descargas?coleccion=Colapsos> (último acceso: agosto de 2024).

5.5.6.1.3.5 *Las temperaturas extremas: olas de calor*

Se refiere a la subida prolongada y muy significativa de las temperaturas (por encima de 39 – 42° durante el día y por encima de 20° durante la noche) en época estival a causa de la advección de aire tropical continental seco que crea condiciones adversas para la salud en distintos grupos de población. (Anexo VIII del PLATEAR), cuyas zonas principales de riesgo definidas incluyen todo el territorio aragonés (Capítulo 4 del PLATEAR).

5.5.6.1.3.6 *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).

5.5.6.1.3.7 *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).

5.5.6.1.4 **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.

5.5.6.1.4.1 *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.¹⁰³

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”, con algunas zonas clasificadas como “Baja” y “Media” al suroeste del ámbito de estudio.

Según las especificaciones de Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón¹⁰⁴, estas categorías de susceptibilidad indican:

- **Muy alta:** Indica que entesta zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.
- **Alta:** Sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- **Media:** Corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.
- **Baja:** Se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.
- **Muy baja:** Se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos.

¹⁰³ 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).

¹⁰⁴ 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).

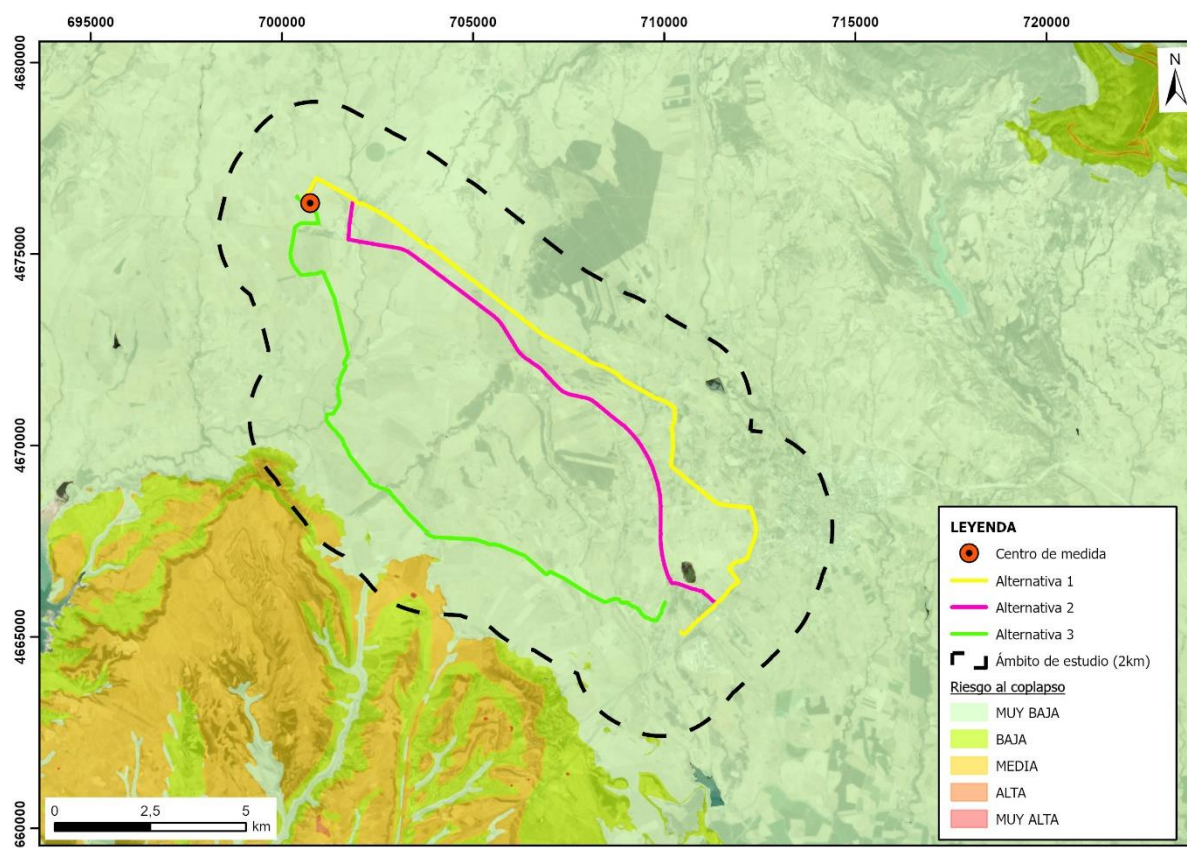


Figura 5.5-11: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de colapsos (incluye Dolinas) en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragón¹⁰⁵.

5.5.6.1.4.2 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 humanos¹⁰⁶.

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 Aragón¹⁰⁷, las categorías de susceptibilidad indican:

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

¹⁰⁵ 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).

¹⁰⁶ 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).

¹⁰⁷ 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).

- **Media:** Corresponde a suelos con pendientes entre 10° y 30° y altas precipitaciones, y pendientes de 30 a 45° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 45 y 60° y baja fracturación con pendientes mayores de 60°.
- **Baja:** Se Corresponde a suelos con pendientes inferiores a 10° y altas precipitaciones y pendientes de 10° a 30° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 30° y 45° y baja fracturación con pendientes entre 45° y 60°.
- **Muy baja:** Se corresponde en general con pendientes inferiores a 30° en el caso de rocas, o entre 30° y 45° y baja fracturación. También se incluyen suelos con pendiente inferior a 10° e intensidad de precipitación baja.

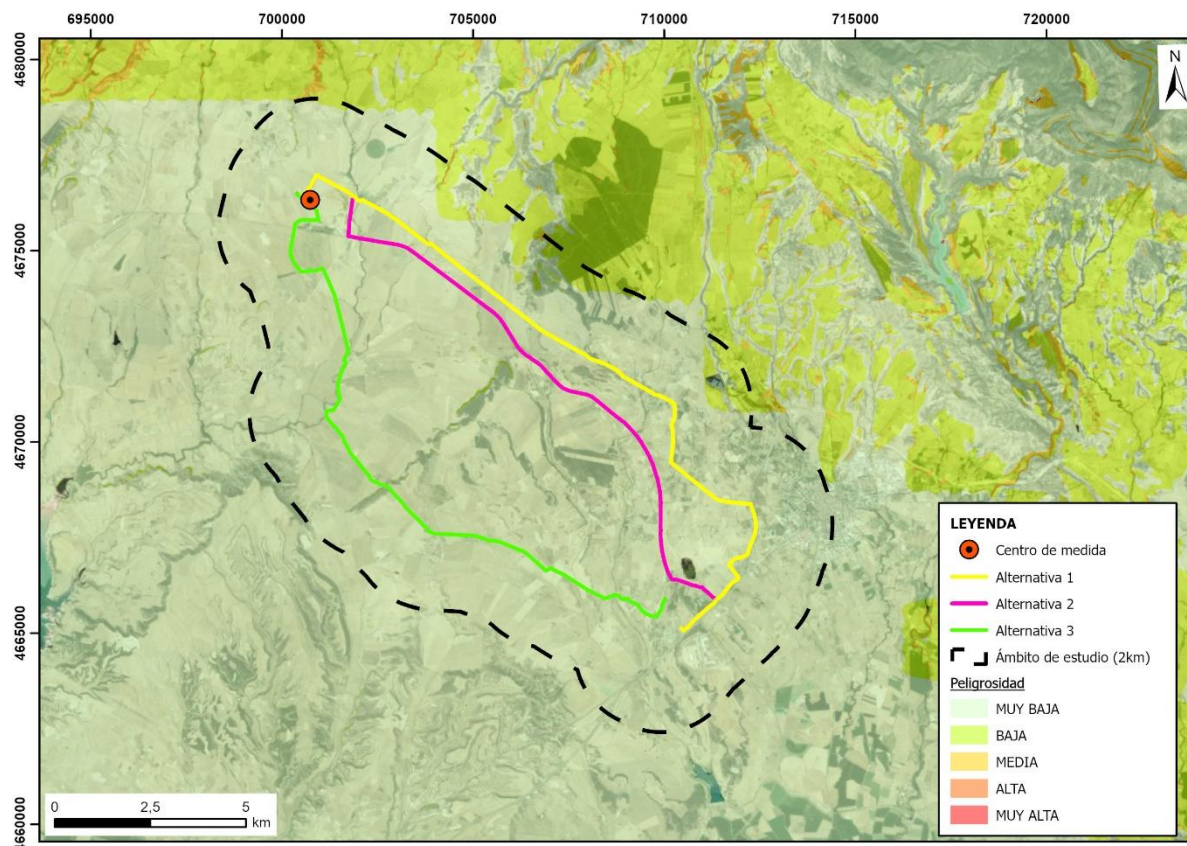


Figura 5.5-12: Mapa de Susceptibilidad de Riesgos a Escala 1:50.000 de deslizamientos en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de datos geográficos de ICE Aragon¹⁰⁸.

5.5.6.1.4.3 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.

5.5.6.1.5 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.¹⁰⁹

¹⁰⁸ 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).

¹⁰⁹ 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).

De acuerdo al mapa de peligrosidad sísmica de España¹¹⁰ y al Mapa de Susceptibilidad al Riesgo por Sismos del Anexo VI del PLATEAR, el ámbito de estudio en su totalidad y, por lo tanto, el área del Proyecto se encuentra dentro de una zona de aceleración sísmica inferior a 0,040 g, que se corresponde con el rango de valores más bajo que encontramos en el conjunto de España. Los registros de información sísmica del IGN muestran que no existen eventos sísmicos observados en el ámbito de estudio.

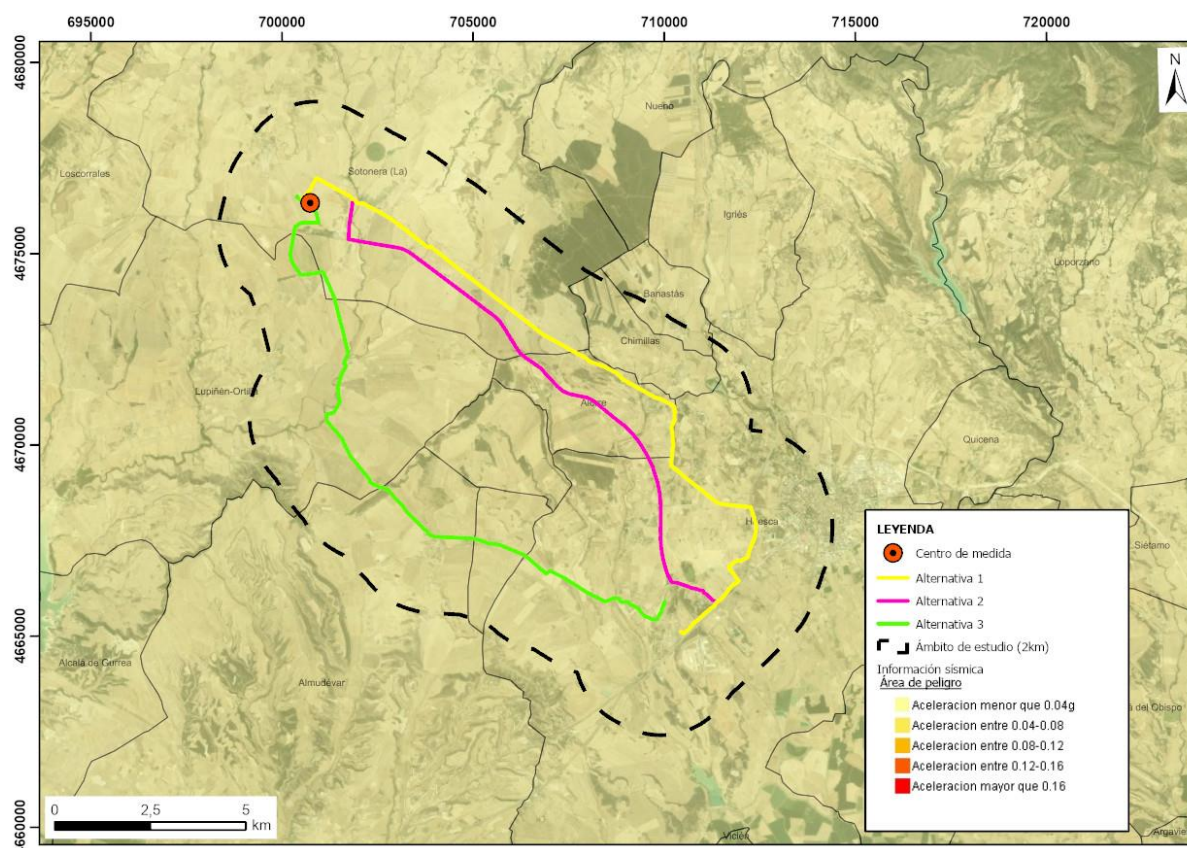


Figura 5.5-13: Información sísmica en el ámbito de estudio. Fuente: AECOM a partir de los datos de información sísmica del IGN¹¹¹.

5.5.6.2 Riesgos tecnológicos

5.5.6.2.1 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 y la N-330 (Capítulo 4 del PLATEAR), las cuales cruzan 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.

5.5.6.2.2 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).

¹¹⁰ 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).

¹¹¹ 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).

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), se presenta una zona de alerta ante accidentes de oleoductos y gasoductos al cruzar el área del Proyecto un gasoducto (ver *Apartado 5.5.5*).

5.5.6.2.3 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*).

5.5.6.2.4 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.

5.5.6.2.5 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.

5.5.6.2.6 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).

5.5.6.3 Riesgos antrópicos

5.5.6.3.1 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*).

5.5.6.3.2 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).

5.5.6.3.3 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).

5.5.6.3.4 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).

5.5.6.3.5 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).

5.5.6.3.6 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 consideran incluidos los núcleos urbanos de los términos municipales presentes en el ámbito de estudio.

5.5.6.3.7 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*).

5.5.6.3.8 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, avispa, 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).

5.5.6.3.9 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).

5.5.6.3.10 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

Previamente, en el *Capítulo 4* se ha realizado la justificación de la alternativa de actuación (infraestructura eléctrica subterránea y centro de medida) frente a la no ejecución del proyecto, en base a una serie de criterios, incluidos los socioeconómicos. En la misma sección se ha recogido la propuesta de alternativas del Proyecto de actuación relativas a la infraestructura eléctrica subterránea. En cuanto a la ubicación del centro de medida asociado a las líneas eléctricas, como se ha expuesto previamente, su ubicación viene determinada por los criterios de REE (Documento de Referencia: DST/DSC/2019/045)¹¹², sin que se hayan identificado condicionantes ambientales críticos, en base a lo expuesto en el *Capítulo 5*, respecto a su ubicación cumpliendo tales directrices técnicas.

Posteriormente, se ha identificado el ámbito de actuación y área de estudio del espacio afectado, y se ha realizado su diagnóstico territorial y del medio ambiente (*Capítulo 5*). Completado el diagnóstico, en el presente capítulo se realiza la evaluación de alternativas de Proyecto y justificación de la seleccionada.

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 la 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. Esto ha permitido llevar a cabo una justificación de la solución propuesta, teniendo en cuenta diversos criterios, entre los que se incluye una comparación de los efectos medioambientales, además de los funcionales y económicos asociados. La selección de la alternativa más favorable se soporta en un análisis global multicriterio, donde se consideran los aspectos de carácter ambiental, además de los funcionales.

6.1 Criterios de análisis y selección

De acuerdo con lo expuesto, la metodología que se propone para la evaluación de alternativas (ver *Figura 6.1-1*) se basa en la identificación de una serie de factores considerados en la selección, análisis y valoración de alternativas, los cuales vienen determinados por el objeto del Proyecto, las características técnicas de la actuación y del ámbito donde se ubica:

- **Factor de localización.** Una vez seleccionada y justificada la alternativa de actuación (*Capítulo 3*), la formulación de las alternativas planteadas queda condicionada, como primera premisa, al emplazamiento donde se precisa la infraestructura proyectada. Esto es, la localización de las alternativas de trazado para la infraestructura eléctrica soterrada se ha planteado en primer término condicionada a los puntos de conexión. Estos hitos de referencia son las ubicaciones de la subestación Esquedas y del centro de datos WQA, de acuerdo con el objeto de la actuación, el suministro y abastecimiento energético del centro de datos, que se engloba dentro del plan Expansión ZAZ de ADSS, aprobado por el Gobierno de Aragón mediante la ORDEN EEI/579/2024, de 29 de mayo¹¹³
- **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, vienen dados principalmente por las características técnicas de la infraestructura eléctrica proyectada en su configuración enterrada en zanja (*Capítulo 3*) y por las características que determinan la aptitud del territorio para acoger la actuación (*Capítulo 5*). El contenido de estos aspectos se ha completado con el análisis realizado por el equipo técnico que ha elaborado el Proyecto (vuelos fotogramétricos, campaña geotécnica, etc.).

¹¹² Red Eléctrica de España, R. E. E. (2021). Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño y equipamiento.

¹¹³ Vicepresidencia Segunda del Gobierno y Departamento de Economía, Empleo e Industria. (2024). ORDEN EEI/579/2024, de 29 de mayo, por la que se da publicidad al Acuerdo de 22 de mayo de 2024, del Gobierno de Aragón, por el que se declara como inversión de interés autonómico con interés general de Aragón el proyecto de expansión región AWS en Aragón. BOA nº111 de 10 de junio de 2024.

- **Factores de impacto.** En relación con los criterios ambientales empleados en la selección y análisis de alternativas, incluidos los aspectos de carácter cultural, la selección se ha basado en el diagnóstico territorial y del medio ambiente previamente realizado en el ámbito de todas las alternativas planteadas (Capítulo 5). Esto ha permitido considerar aquellos receptores que se han identificado en su ámbito de actuación y con mayor sensibilidad, susceptibles de verse afectados y de relevancia para el estudio de alternativas.

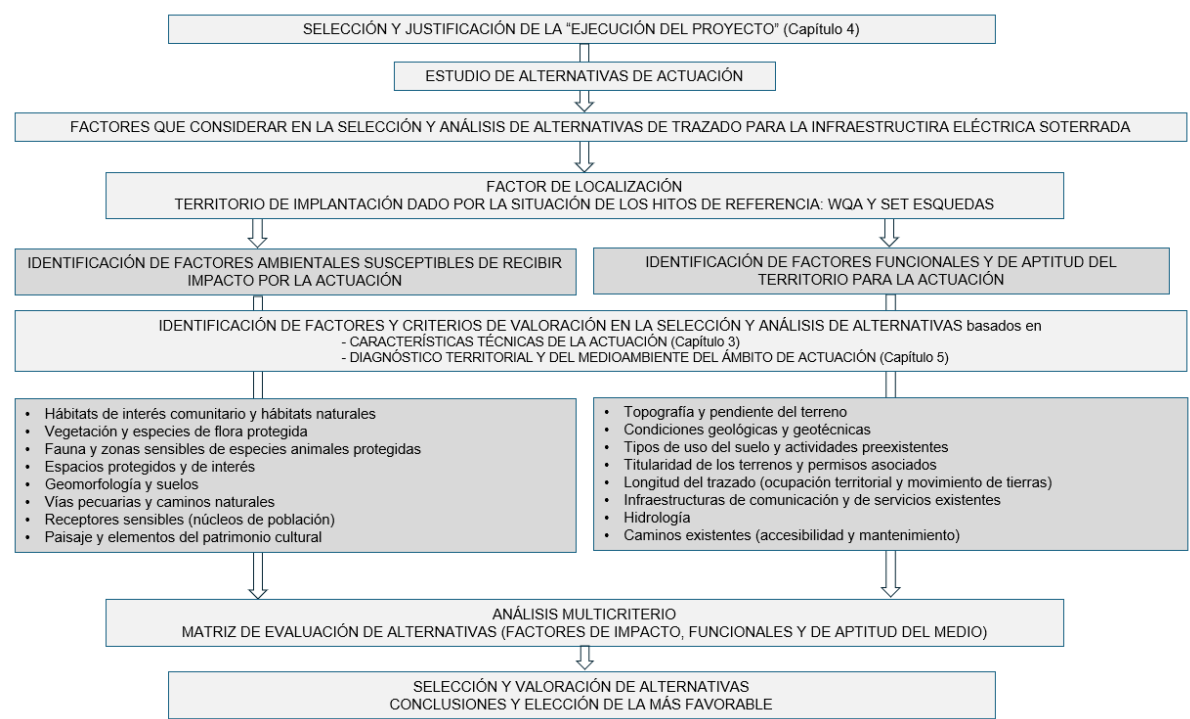


Figura 6.1-1: Esquema de acciones seguidas para el análisis multicriterio y evaluación de alternativas.
Fuente: AECOM, 2024.

En base a lo expuesto, se han sintetizado los factores y criterios empleados en la selección y evaluación de las alternativas de ubicación de 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 y minimizar limitaciones técnicas constructivas, primando los trazados que mejor se adapten a la orografía. Comparativa obtenida mediante vuelo fotogramétrico.
	Hidrología	Evitar o minorar interferencias del trazado con D.P.H., 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 (Capítulo 5) y campaña de geotécnica realizada en el ámbito del Proyecto. El análisis del suelo permite identificar las técnicas y el equipo adecuado, considerando los distintos tipos de suelo, como los arenosos o arcillosos, que pudieran requerir un manejo específico para evitar derrumbes y garantizar la estabilidad de la zanja.

MEDIO / FACTOR	VARIABLES CONSIDERADAS	CRITERIO APLICADO EN EL ANÁLISIS
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, particularmente masas arboladas.
	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 y/o de interés.
	Espacios protegidos y de interés	Evitar afección por coincidencia territorial a espacios protegidos y/o 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, al igual que interferir con caminos naturales, vías verdes o senderos.
	Paisaje y patrimonio cultural	Evitar afección por coincidencia o colindancia con enclaves protegidos y a paisajes que presenten una calidad alta.
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). Minimizar las actuaciones condicionadas a obtención de permisos, a la necesidad de generación servidumbres, así como reducir la afección a fincas particulares. 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 minorar afecciones, principalmente debidos a las alteraciones en la calidad del aire durante la fase de obras.
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, de cara a reducir instalaciones y elementos tales como la longitud de cable, superficie de ocupación territorial, movimientos de tierras, especificaciones eléctricas. Si bien, se primará el aprovechamiento de caminos existentes, que faciliten la accesibilidad y mantenimiento, y en zonas antropizadas, que permitan reducir las afecciones sobre el medio natural.
	Accesibilidad. Infraestructuras y servicios públicos existentes	Evitar o minimizar la apertura de nuevos caminos y accesos, primar el uso de caminos existentes. Evitar o reducir afección a infraestructuras de envergadura (ferroviaria, autovías, etc.) y servicios existentes debido a cruces, colindancias y/o paralelismos.

6.2 Evaluación de alternativas

Para llevar a cabo el análisis multicriterio y valoración de alternativas, se ha generado una matriz de evaluación de alternativas, teniendo en cuenta los factores de impacto, funcionales y de aptitud del medio. Se han valorado los efectos de cada alternativa en base a los criterios previamente expuestos (ver siguiente *Tabla 6.2-2*).

Tabla 6.2-1: Valoración de alternativas en base a los criterios considerados con una gradación de menos a más favorable. Fuente: AECOM, 2024.

Símbolo Valoración de alternativas

(DF)	<i>Alternativa desfavorable</i> , la alternativa de trazado planteado resulta incompatible; no reúne las condiciones de localización para la actuación desde el punto de vista ambiental, por conllevar impactos residuales inasumibles y/o funcional, por suponer requerimientos técnicos y de diseño no factibles para la consecución del Proyecto y/o de aptitud del medio, como puede ser la presencia de infraestructuras que impongan restricciones difícilmente salvables,
(FL)	<i>Alternativa favorable con limitaciones</i> , 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)	<i>Alternativa más favorable en comparativa</i> , se precisa igualmente la aplicación de medidas de mitigación de impactos (temporalización de los trabajos de construcción en periodos fenológicos sensibles, tareas de revegetación etc.), y de diseño técnico específicos (particularmente en cruzamientos con infraestructuras existentes de envergadura, tales como ferroviarias) para llevar a cabo la actuación, pero resulta ser la más apta aunando todos los criterios de impacto, funcionales y de aptitud del medio.

El resumen del análisis y valoración de las alternativas propuestas se muestra en la *Tabla 6.2-2*.

Tabla 6.2-2: Resumen del análisis y valoración de las alternativas propuestas. Fuente: AECOM, 2024.

VARIABLES CONSIDERADAS	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS			VALORACIÓN			ALTERNATIVA/S SELECCIONADA/S
	Alternativa 1 (A1)	Alternativa 2 (A2)	Alternativa 3 (A3)	A1	A2	A3	
Topografía (pendiente del terreno)	En todas las alternativas la topografía presenta características asimilables. Se corresponde con zonas sin geometría abrupta apreciable.						
	Pendiente media +1%/-1.1%. Máx. pendiente +6.6% y -7.8%.	Pendiente media +0.9%/-1.3%. Máx. pendiente +5.6% y -13%.	Pendiente media +1.2%/-1.8%. Máx. pendiente +7.2% y -9.2%.	FL	FL	FL	A1, A2, A3
Hidrología	Todas presentan cruces y/o colindancia con masas de agua superficiales, cauces permanentes y no permanentes, tratándose de ríos, barrancos, arroyos y azarbes. Si bien, presentan diferencias relativas a los cruces de relevancia (siendo los cruces con ríos, los considerados de entidad):						
	Presenta intersección con Barranco de Las Lastras, Barranco Manchané, Barranco de Valdabrá, Barranco Verdolon, río Venia y con río Sotón.	Presenta intersección con Barranco de Manchané, Barranco de la Bala, Barranco de Valdabrá, río Venia y río Sotón	Presenta intersección con Río Sotón, arroyo Aguadores (no permanente), Barranco de la Val, Barranco de Valdabrá, Barranco de las Pilas, Barranco de la Bala, arroyo del Chapazal (no permanente)-	FL	FL	MLF	A3
Geología y geotecnia	Todas las alternativas presentan características similares: el material de excavación se compone en la parte superior de terrenos granulares, poco compactos y arenas, mientras que en los sustratos más profundos se encuentran materiales más cohesivos con finos. La estabilidad de las excavaciones estará condicionada por los resultados de los ensayos, aunque no se prevén ángulos tendidos. La zona es susceptible de presentar un nivel de agua por encima de los 3 m. La conductividad térmica varía entre 0.4 y 3.5 (W/m k). Existe un riesgo moderado a alto de suelos expansivos en parte del trazado.						
				FL	FL	FL	A1, A2, A3
Hábitats de interés comunitario, vegetación y especies de flora protegida	No se han identificado especies catalogadas LAESPRES. En el ámbito de todas las alternativas, las comunidades de flora más representativas están asociadas a medios agrícolas y ruderales o de linde que rodean los campos de cultivo de cereal, y de modo localizado a tramos de agua (chopos, alisos, carrizos) así como la vegetación propia de encinares y coscojales. Los trazados evitan de modo preferente la afección al seguir caminos y vías existentes. Se han identificado reducidas teselas de HICs (1430, 92D0, 6220* y 9340) en el entorno de tramos puntuales de los trazados de las alternativas, que suponen la necesidad de aplicar medidas de mitigación de potenciales impactos.						
				FL	FL	FL	A1, A2, A3

VARIABLES CONSIDERADAS	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS			VALORACIÓN			ALTERNATIVA/S SELECCIONADA/S
	Alternativa 1 (A1)	Alternativa 2 (A2)	Alternativa 3 (A3)	A1	A2	A3	
Fauna y zonas sensibles de especies animales protegidas	<p>Ninguna de las alternativas se localiza dentro de áreas críticas designadas para especies de fauna protegida o de interés. La más cercana es el área crítica del cernícalo primilla, localizada a 3,2 km. Las detecciones en campo de fauna protegida se corresponden con aguilucho cenizo, cernícalo primilla y chova piquirroja, que presentan categoría de "Vulnerable", y milano real catalogado "En peligro de extinción". El uso del espacio en el caso del primilla y cenizo es de tipo territorial, tanto por la reproducción como por la alimentación; chova piquirroja en vuelos de paso. El aspecto más relevante es la detección en campo de una colonia de cría de cernícalo primilla en el área de estudio, siendo la Alternativa 3 la más próxima. Esto supone la necesidad de aplicar medidas mitigadoras del impacto, particularmente, temporalización de los trabajos para evitar afectar a la especie en período de reproducción. Por su parte, la Alternativa 1 presenta coincidencia con el Plan de Recuperación del quebrantahuesos y coincidencia con zona de alimentación de aves necrófagas, al igual que la Alternativa 2.</p>			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Espacios protegidos y de interés	<p>Ninguna de las alternativas presenta coincidencia con espacios Red Natura 2000; las distancias de los más próximos: ZEPA La Sotonera, ZEPA/ZEC Sierras de Santo Domingo y Caballera y río Onsella, y a ZEPA/ZEC Sierra y Cañones de Guara, son superiores a 2,5 km, 8 y 10 km, respectivamente para todas ellas. El ENP de Aragón más próximo, Parque de la Sierra y Cañones de Guara, se sitúa a 10 km. IBAs, la más próxima Embalse de Tormos (La Sotonera) a más de 3,5 km. El espacio protegido más próximo es el Humedales Singulares de Aragón, Alberca de Loreto (Estanque Artificial de Interés Ecológico) se sitúa a 70 m de la Alternativa 2 y a más de 700 m de la Alternativa 1 y 3.</p>			FL	FL	FL	A1, A2, A3
Vías Pecuarias, caminos naturales y senderos	Ocupación permanente de la vía pecuaria Cordel de Zaragoza por cruzamiento y paralelismo a lo largo de 1100 m. Interferencia con Camino Natural-Vía Verde del Canfranero y con sendero FEDME-PR	Ocupación permanente de la vía pecuaria Cordel de Zaragoza por cruzamiento y paralelismo a lo largo de 1100 m. Interferencia con el Camino citado y sendero FEDME-PR	Sin afección.	FL	FL	MFL	A3
Paisaje y patrimonio cultural	<p>La calidad del paisaje predominante en el ámbito y en todos los trazados es media, sin coincidencia con elementos protegidos. Si bien, la Antigua Universidad Laboral de Huesca (Inmueble Catalogado) presenta una colindancia de aproximadamente entre 15 y 25 m por paralelismo con el trazado de la Alternativa 1 a lo largo de 600 m, y a lo largo de 1600 m en el caso de la Alternativa 2. Por su parte, la Alternativa 3 se encuentra a más de 300 m del citado elemento, pero a aproximadamente 70 m del Palacio Fortificado de Torres Secas (BIC).</p>			FL	FL	FL	A1, A2, A3

VARIABLES CONSIDERADAS	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS			VALORACIÓN			ALTERNATIVA/S SELECCIONADA/S
	Alternativa 1 (A1)	Alternativa 2 (A2)	Alternativa 3 (A3)	A1	A2	A3	
Tipos de uso de suelos, actividades existentes y propiedad de los terrenos asociada (agricultura, cotos de caza y pesca, etc.)	<p>Tipo principal de uso del suelo, ocupando la mayor parte del entorno de todas las alternativas, que siguen los trazados de caminos existentes: producción e infraestructuras agrícolas. Se trata de plantaciones de cereal de secano y regadío, normalmente mediante sistemas de riego por inundación, que han experimentado un notable descenso en los últimos años. El abastecimiento de las parcelas de regadío está regulado por las diferentes Comunidades de Regantes presentes en la zona. Se identifican otras actividades reguladas en el ámbito de las alternativas, principalmente asociadas a actividades recreativas de caza y pesca:</p>						
	<p>Coincidencia con cotos de caza. Coto de pesca en aguas ciprinícolas en el cruzamiento con el río Venia y también con el coto de pesca La Sotonera de aguas ciprinícolas en el cruce con el río Sotón.</p>	<p>Coincidencia con cotos de caza. Coto de pesca en aguas ciprinícolas en el cruzamiento con el río Venia y también con el coto de pesca La Sotonera de aguas ciprinícolas en el cruce con el río Sotón.</p>	<p>Coincidencia con cotos de caza. Coto de pesca en el tramo La Sotonera de aguas ciprinícolas debido al cruce con el río Sotón.</p>	FL	FL	MFL	A3
Receptores sensibles (núcleos poblacionales)	<p>Todas las alternativas discurren alejadas de receptores sensibles en su mayor parte del trazado. Si bien, en todas ellas la calidad del aire se verá temporalmente alterada durante la fase de construcción (emisiones atmosféricas y acústicas). En los estudios de línea base (<i>Capítulo 5</i>), realizados en base a la descripción de los trabajos planificados (<i>Capítulo 3</i>), se han identificado los distintos receptores a lo largo del ámbito para valorar el potencial nivel de afección. Los niveles máximos de emisiones previstos se encuentran dentro de los límites definidos por normativa. Igualmente, se estima que las emisiones se encuentran muy localizadas en el ámbito de cualquiera de los trazados planteados. En consecuencia, el impacto generado se considera asimilable en todos los casos, siendo asumible y particularmente con la aplicación de medidas preventivas para disminuir las emisiones en las áreas cercanas a poblaciones. El esfuerzo en las medidas recaerá particularmente en tramos puntuales por cruce o colindancia con pequeños núcleos poblacionales:</p>						
	Alerre, Esquedas y Huerrios	Huerrios y Banariés	Cuarte	FL	FL	MFL	A3

VARIABLES CONSIDERADAS	SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS			VALORACIÓN			ALTERNATIVA/S SELECCIONADA/S
	Alternativa 1 (A1)	Alternativa 2 (A2)	Alternativa 3 (A3)	A1	A2	A3	
Longitud del trazado (movimiento de tierras y consumo de recursos asociado)	Longitud del trazado 20,4 km.	Longitud del trazado 18,9 km.	Longitud del trazado 19,2 km.	FL	FL	FL	A2, A3

Infraestructuras y servicios públicos existentes, particularmente red de carreteras y ferroviaria.	Todas las alternativas se han trazado aprovechando y siguiendo caminos existentes. Principalmente, caminos públicos de la red municipal. Asimismo, se identifican cruces con infraestructuras que requieren mayor complejidad en el diseño y desarrollo técnico de la actuación, por tanto, minoran su viabilidad:						A3
	<p>-----</p> <p>Cruces y paralelismos con A-132, A-23, HU-V-5231, N-330, A-1207. Cruce la línea 204 de ferrocarril, (Huesca -Canfranc via Zuruera-Turuñana)</p>	<p>Cruces y paralelismos con A-23, N-330, HU-V-5233, HU-V-5231, A-1207, A-132. Presenta ocupación permanente del dominio ferroviario de la línea 204 (Huesca -Canfranc via Zuruera-Turuñana), por paralelismo a lo largo de 12 km, además de cruce.</p>	<p>Cruce con A-1207 y con la línea 204 de ferrocarril (Huesca -Canfranc via Zuruera-Turuñana).</p>	FL	FL	MFL	

6.3 Conclusiones y justificación de la alternativa seleccionada

Se exponen a continuación las principales conclusiones que se desprenden del análisis realizado. En primer término, desde la perspectiva ambiental y, por último, aunando los criterios funcionales, de diseño y desarrollo del proyecto, que conducen a la toma de decisión de la alternativa de trazado finalmente seleccionada.

El diagnóstico ambiental realizado (*Capítulo 5*) ha permitido identificar el carácter de predominante transformación antrópica del ámbito donde se pretende la actuación. Ámbito geográfico que viene condicionado en primer término por el *factor de localización* (*Sección 6.1 Criterios de análisis y selección*).

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 vienen dadas y a la vez solventadas, por la necesidad de diseñar y aplicar medidas mitigadoras de potenciales impactos. Por tanto, considerando las características de la actuación (*Capítulo 3*) y en cualquiera de las alternativas planteadas para su ejecución, ninguna de ellas implica una variación significativa del carácter del medio. En todo caso, las principales alteraciones de la actuación proyectada se estiman acotadas 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 las siguientes (*Capítulo 5*): Espacios protegidos Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), Espacios Naturales Protegidos de Aragón, flora protegida catalogada, elementos del patrimonio catalogados, otras figuras o espacios con protección como IBAs, KBAs, Reservas de la Biosfera, Geoparques mundiales, Áreas Ramsar, LIG o MUP.

Por otro lado, en el ámbito de las alternativas se localizan una serie de hábitats de interés comunitario (HICs). Si bien, todos los trazados planteados discurren de modo preferente aprovechando caminos existentes, minimizando la afección a HICs y masas arboladas. Las actuaciones previstas para cualquiera 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.

Asimismo, se han identificado en el ámbito de las alternativas, *factores de impacto* asociados a avifauna protegida, que suponen la necesidad de aplicación de medidas de mitigación de cara a la compatibilidad de la actuación con los valores naturales que estas especies representan. Estas medidas se enfocan principalmente a la temporalización de los trabajos de construcción para evitar afecciones en fases fenológicas sensibles.

En cuanto al resto de criterios ambientales, como afección a hidrología, vías pecuarias o receptores sensibles, en comparativa, se observa que resulta más favorable la Alternativa 3. La afección más relevante se daría en el cruce de cursos hídricos de tipo permanente (río Sotón). Esta afección resulta minorada, atendiendo al planteamiento de cruce mediante perforación dirigida horizontal (*Capítulo 3*), dado que esta metodología es considerada la más adecuada en términos de evitar afecciones tanto a la ribera del río como al propio hábitat y ecosistema acuático.

En base a lo expuesto, puede decirse que ninguna de las alternativas planteadas, supone afecciones a figuras de protección y valores naturales en el ámbito de su actuación que condicionen su viabilidad ambiental. Si bien, se significa una valoración diferenciadora en la comparación de alternativas, resultando como más favorable la alternativa A3.

En cuanto a los *factores funcionales*, la principal variable diferenciadora se corresponde con la afección a infraestructuras existentes, siendo la alternativa A3 la más favorable en comparativa.

En consecuencia, concluido el análisis multicriterio y valoradas las alternativas planteadas, se estima que la alternativa A3 se corresponde con la más ventajosa. La capacidad de acogida del territorio, la viabilidad ambiental, funcional y técnica del proyecto planteado por **el trazado que representa la alternativa A3 resulta ser la más favorable en su conjunto.**

7. Identificación, caracterización y valoración de impactos

7.1 Introducción

Tras realizar el diagnóstico medio (*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 de las obras previstas (*Capítulo 3*).

En primer término, se expone la metodología seguida para la identificación, caracterización y valoración de los impactos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013 ¹¹⁴.

7.2 Metodología

En la evaluación de los impactos asociados al Proyecto se ha tenido en cuenta los aspectos ambientales de las actuaciones planificadas y su interrelación con los elementos del medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y perceptual, que potencialmente pueden verse afectados por las mismas. A continuación, se exponen los pasos que se han seguido:

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 del medio realizado (*Capítulo 5*). 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 (*Sección 7.3 Identificación de impactos*).
2. **Caracterización de los impactos potenciales** derivados de actividades empleando los criterios técnicos definidos en la legislación vigente¹¹⁵ (*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 completa integrando las recomendaciones metodológicas de D. Gómez Orea¹¹⁶ y V. Conesa Fdez. – Vítora¹¹⁷, de común aplicación y amplio reconocimiento en este tipo de estudios (*Apartado 7.2.3 Valoración de impactos*).

En base a la metodología descrita, se elabora una matriz de valoración de impactos (*Sección 7.5 Síntesis de la valoración de impactos*).

Asimismo, se propone el establecimiento de una serie de medidas preventivas, y correctoras para cada uno de los potenciales impactos identificados (*Capítulo 10*); esto ha permitido identificar la posible existencia de impactos residuales, que resulta tras su aplicación, de cara al diseño e implementación de medidas compensatorias.

7.2.1 Identificación de impactos

La identificación de los impactos potenciales del Proyecto deriva del análisis de las interacciones entre los aspectos ambientales de las acciones proyectadas que previsiblemente pueden causar impactos y las características específicas de los elementos receptores del medio afectados en cada caso concreto.

En cuanto a la identificación de acciones que pueden causar impactos, se toma como base la descripción de las actuaciones del Proyecto (*Capítulo 3*). La identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos se fundamenta en el diagnóstico territorial y del medioambiente realizado (*Capítulo 5*).

La identificación de los impactos se ha realizado considerando la fase de construcción y la fase de funcionamiento u operación (*Figura 7.2-*). Para la fase de desmantelamiento, y dada la duración estimada de este tipo de proyectos

¹¹⁴ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre 2013.

¹¹⁵ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

¹¹⁶ Villarino, Domingo Gómez Orea y M^a Teresa Gómez. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3^a ed.).

¹¹⁷ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4^a ed.).

(fácilmente superior a 40 años), en su momento se procederá atendiendo a los requisitos de la legislación que en su momento resulten de aplicación para la restauración del medio afectado (*Capítulo 3*).

Las acciones del Proyecto que se realizan en las fases consideradas, y que se estiman relevantes de cara al presente estudio serán principalmente aquellas que generen un impacto en el medio receptor:

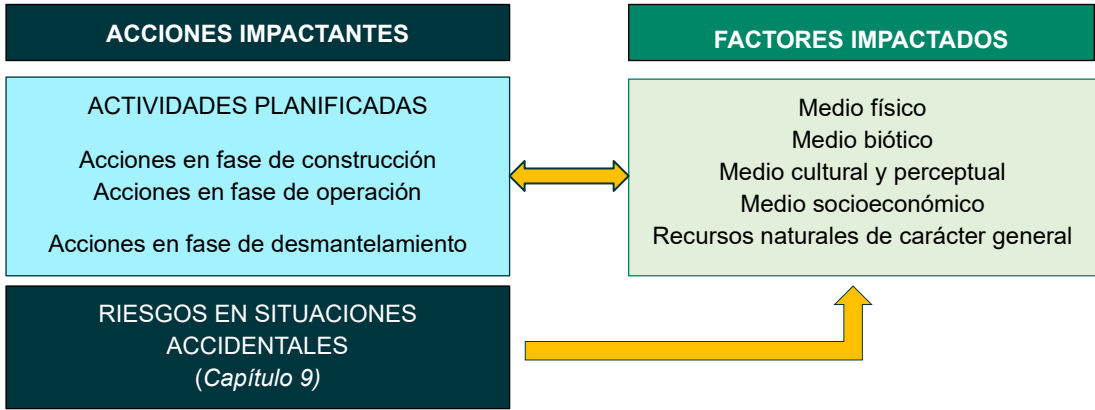


Figura 7.2-1: Correlación entre acciones del proyecto que se vinculan con aspectos ambientales (susceptibles de generar impactos) y los elementos receptores del medio. Fuente: AECOM, 2024.

En la identificación de los impactos potenciales se han considerado aquellos que derivan de las actividades planificadas y en condiciones normales de ejecución del Proyecto. Los aspectos del Proyecto no previsibles asociados a actividades derivadas de sucesos accidentales, tienen una limitada probabilidad de ocurrencia, y se tratan en un capítulo independiente (*Capítulo 9*). Se trata de eventos no previsibles y no van asociados al normal desarrollo de los trabajos. No obstante, su consideración permite definir medidas protectoras, preventivas y correctoras, que han sido incorporadas en el programa de vigilancia ambiental.

Finalmente, la identificación de impactos se ha llevado a cabo mediante una matriz de tipo causa-efecto, cruzado las operaciones impactantes identificadas del Proyecto (acciones de Proyecto) sobre los componentes del medio susceptibles de ser impactados (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 vigente¹¹⁸.

Tabla 7.2-1: Definición de 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 V. Conesa Fdez. – Vítora (2010), 2024.

Atributo ¹	Carácter
NATURALEZA (NA)	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.
Carácter beneficioso o adverso de la acción del proyecto sobre el factor	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.
INTENSIDAD (IN)	Efecto alto: Destrucción del factor o de su valor ambiental.
	Efecto medio: Afección sensible al factor o a su valor ambiental.

¹¹⁸ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Atributo ¹	Carácter
Grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	Efecto bajo: Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental
EXTENSIÓN (EX)	Efecto puntual: La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
Área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	Efecto general: El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
	Efecto parcial: Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
EFFECTO (EF)	Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
	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.
INTERACCIÓN (INT)	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.
Acumulación y sinergia	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.
	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.
PERSISTENCIA (PE) o duración	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.
El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
MOMENTO (MO) de manifestación	Efecto a corto plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.
Tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado	Efecto a medio plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, dentro del tiempo comprendido antes de cinco años.
	Efecto a largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido o en un periodo superior a cinco años.
REVERSIBILIDAD (RV)	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.
Posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

Atributo ¹	Carácter
RECUPERABILIDAD (RC) Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuada	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. 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.
PERIODICIDAD (PR) o frecuencia Manifestación del impacto en el tiempo	Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo. 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.
CONTINUIDAD	Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no. Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

⁽¹⁾ Categorías definidas a partir de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre y V. Conesa Fdez. – Vítora ¹¹⁹.

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 provoca la alteración con carácter permanente o de larga duración de uno o varios de los factores señalados por la norma¹²⁰.

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.

¹¹⁹ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

¹²⁰ La población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

- **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 Orea¹²¹ y V. Conesa Fdez. – Vítora¹²² 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 V. Conesa Fdez.-Vítora, 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 siguiente tabla recoge los atributos, criterios y valoraciones consideradas, en base a los cuáles se determina el grado de manifestación cualitativa del efecto (importancia del impacto).

Tabla 7.2-2. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa Fdez. – Vítora (2010), 2024.

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	Puntual	1	Área de influencia en la zona ocupada por la parcela y acceso

¹²¹ Villarino, Domingo Gómez Orea y M^a Teresa Gómez. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3^a ed.).

¹²² Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4^a ed.).

Atributos	Criterio	Valor	Definición
(EX)	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) o duración	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
EFEECTO (EF)	Indirecto o secundario	1	Relación causa-efecto indirecta
	Directo o primario	4	Relación causa-efecto directa

Atributos	Criterio	Valor	Definición
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

Para la valoración de los impactos es necesario evaluar su importancia o magnitud del impacto sobre el medio, para lo que siguiendo las recomendaciones de V. Conesa Fdez. – Vítora¹²³ se ha utilizado la siguiente fórmula en base a los atributos de cada uno de los impactos que viene definidos en la *Tabla 7.2-3*:

$$I = \pm (3* IN + 2* EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

A partir de los valores establecidos y fórmula señalada, se ha calculado la **importancia del impacto (I)**, es decir, la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, para cada uno de los impactos previamente identificados. Esta ecuación tiene en cuenta aquellos criterios que se consideran de mayor relevancia. Es por ello por lo que el valor de los criterios de Intensidad (IN) y Extensión (EX) de los impactos, se han ponderado triple y doblemente, respectivamente.

Para jerarquizar los impactos se han establecido rangos entre 13 y 100 que presentan los valores teóricos mínimos y máximos (en valor absoluto) del índice de impacto, tal como se muestra en la *Tabla 7.2-4*:

Tabla 7.2-4. Criterios empleados en la valoración de los impactos. Fuente: AECOM a partir de V. Conesa – Vítora (2010), 2024.

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)¹²⁴.

En las siguientes secciones, 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.

¹²³ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

¹²⁴ Vicente Conesa Fernández-Vítora. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.).

- O – impacto relativos a la fase de operación/explotación.

La **matriz de valoración de impactos** se presenta en la *Sección 7.5 Síntesis de la valoración de impactos*, con todos los criterios utilizados y con la valoración de los impactos residuales, es decir, tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

La **valoración final de los impactos** se ha considerado tras la aplicación de las medidas preventivas (P), correctoras (CR) y/o compensatorias (CO) que se han propuesto, y se han listado a modo de resumen y con el fin de facilitar el análisis del impacto, en este capítulo, evaluándose así directamente los impactos residuales del proyecto. Posteriormente, se han desarrollado las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias (*Capítulo 10*) y el Plan de Vigilancia Ambiental (*Capítulo 12*).

7.3 Identificación de impactos

Atendiendo a la metodología expuesta, en primer término, y en base a la descripción del Proyecto (*Capítulo 3*), se han identificado las acciones principales planificadas en las fases consideradas (*Tabla 7.3-1*). Estas acciones se corresponden con aquellas que se asocian con aspectos ambientales, que pueden derivar en potenciales impactos sobre los elementos receptores del medio identificados (*Capítulo 5*). Para la fase de desmantelamiento las tareas se han considerado equivalentes a las identificadas en la fase de construcción.

Tabla 7.3-1: Acciones del proyecto que vinculan aspectos ambientales para cada una de las fases del Proyecto consideradas. Fuente: AECOM, 2024.

Fase de construcción (Fase de desmantelamiento)
<ul style="list-style-type: none">Acondicionamiento de caminos existentes y apertura de nuevos accesos<ul style="list-style-type: none">Explanaciones y compactacionesMovimientos de tierrasDesbroce y despejeRemoción de tierra y tierra vegetalTránsito de maquinaria y vehículos<ul style="list-style-type: none">Movimiento y operación de maquinaria pesadaMovimiento y operación de vehículosTransporte de materiales de construcciónOcupación territorial por la zona de trabajo (zanja y centro de medida)<ul style="list-style-type: none">Ocupación de la propia zanja y centro de medidaJalonamiento y vallados perimetralesCruces con cursos de aguaCruces con infraestructurasRemoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación<ul style="list-style-type: none">Retirada y acopio de tierra vegetalRetirada de capas superficiales de tierraDesbroce y despeje de la vegetación existenteMovimiento de tierras: excavación y relleno<ul style="list-style-type: none">Excavación y relleno (incluyendo hormigonado) de la zanja para alojamiento cableado, compactación del terreno y drenaje.Movimiento de tierras y materiales, incluida demanda de materiales y generación de excedentesExplanación y nivelación del terreno, excavación y hormigonado de anclajes de apartamenta y cimentación de las instalaciones asociadas a la estación de medidaInstalación de la línea eléctrica<ul style="list-style-type: none">Alojamiento y tendido de las líneas eléctrica alojadas en zanja, soterradas; instalación y montaje de apartamenta de la infraestructura eléctrica.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 maquinariaAlmacenamiento de materiales de construcción.Acopio de residuosPresencia y desplazamientos del personal.Acopio de tierras procedentes de la excavaciónOcupación 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 excavaciónDemanda de servicios y mano de obra
Fase de operación

- Ocupación permanente del terreno, presencia de infraestructuras subterráneas y la estación de medida.
- Funcionamiento de líneas de transmisión eléctrica y la estación de medida (transporte de energía eléctrica para el abastecimiento y funcionamiento de centro de datos - generación de campos electromagnéticos y emisión lumínica en estación de medida)
- 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 7.4.6*).

En la *Tabla 7.3-2* se muestra la matriz de identificación de los potenciales impactos ambientales significativos y no significativos. La evaluación de la significación se ha basado en la definición de impacto significativo que establece la normativa vigente, según se ha expuesto anteriormente. En base a ello, se confiere la consistencia que determina la identificación de los impactos significativos para llevar a cabo su valoración (importancia del impacto) aplicando la metodología propuesta, que atiende a la normativa, dado que integra todos los conceptos que regula. Igualmente, en las siguientes secciones, donde se describen, caracterizan y valoran los potenciales impactos significativos, se ha referido a la identificación de los no significativos y a la justificación de tal consideración.

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 apertura de nuevos accesos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja y CM)	Remoción de tierras, desbroce y despeje de vegetación	Movimiento de tierras: excavación y relleno	Instalación eléctrica, mecánica y de abastecimiento en obra	Ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares (ZIAs) y habitabilidad	Ocupación territorial por las zonas de ocupación temporal	Demanda de servicios y mano de obra	Ocupación del terreno (presencia de infraestructuras subterráneas y CM)	Líneas eléctricas y CM en operación (transporte de energía eléctrica)	Operaciones de mantenimiento
MEDIO FÍSICO	Calidad del aire y clima		Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo)	X	X		X	X		NS					NS	
			Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero	X	X		X	X							NS	
	Campos electromagnéticos		Afección por generación de campos electromagnéticos											X		
	Calidad acústica		Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica	X	X		X	X	NS	NS					NS	
			Generación de vibraciones en el entorno	X	X		X	X	NS						NS	
	Calidad lumínica		Incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica		NS	NS				NS	NS			X		
	Geología, geomorfología y topografía	Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas	X		X	X	X		X	NS					
	Edafología	Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	X		X	X	X		X	X		X			
	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología		Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	NS		X		X		NS			NS			
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats		Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	X	X		X	X		X	X		NS		X	
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	X	X		X	X		X	X				X	
	Fauna		Afección a especies faunísticas y de interés	X	X		X	X								
			Afección por mortalidad directa e indirecta	X	X		X	X		X	X			NS		
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	X		X	X	X		X	X					
	Espacios naturales protegidos y/o de interés		Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	X	X			X		X						
MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	X	NS	X	X	X		X	X		X		NS	
	Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico	Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados	Afección a elementos del patrimonio inventariados		X			X			X					
		Vía pecuarias y senderos	Afección a vías pecuarias y senderos													
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población	Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	NS	X		X	X						X		
	Actividades económicas y productividad sectorial		Incidencia sobre las actividades económicas			X	X	X		X	X	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		
RECURSOS NATURALES con carácter general			Afección asociada al consumo de recursos naturales	X	X		X	X	X	NS					NS	
			Afección asociada a la generación de residuos	X	X		X	X	X	NS						NS

X: identificación de potencial impacto significativo

NS: identificación de potencial impacto 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 de proyecto, para posteriormente valorarlos en base a la metodología descrita. Asimismo, se realiza la valoración final del impacto tras la introducción de las medidas propuestas (desarrolladas en *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 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 funcionamiento de las instalaciones eléctricas no implica cambios en el medio atmosférico, al no interferir sobre este, y las actividades de mantenimiento serán puntuales y ocasionales. Se considera por tanto que en fase operación la importancia y valoración del impacto es no significativo.

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 Apéndice 05 sobre el estudio de calidad del aire de WQA.

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 PM_{10} con el objetivo de comparar estos resultados con las concentraciones medias de valor de fondo registradas en la estación de calidad del aire más cercana al site. Los resultados obtenidos en cada uno de los receptores identificados se han comparado con los niveles límite de emisión definidos en la normativa vigente. Como se puede observar en la siguiente figura, los niveles medios de concentración de material particulado (PM_{10}) estimados a partir de la modelización se encuentran por debajo de los límites ambientales en todos los casos. Además, se observa que los valores más elevados de concentración se encuentran localizados en los primeros diez (10) metros del ámbito del proyecto.

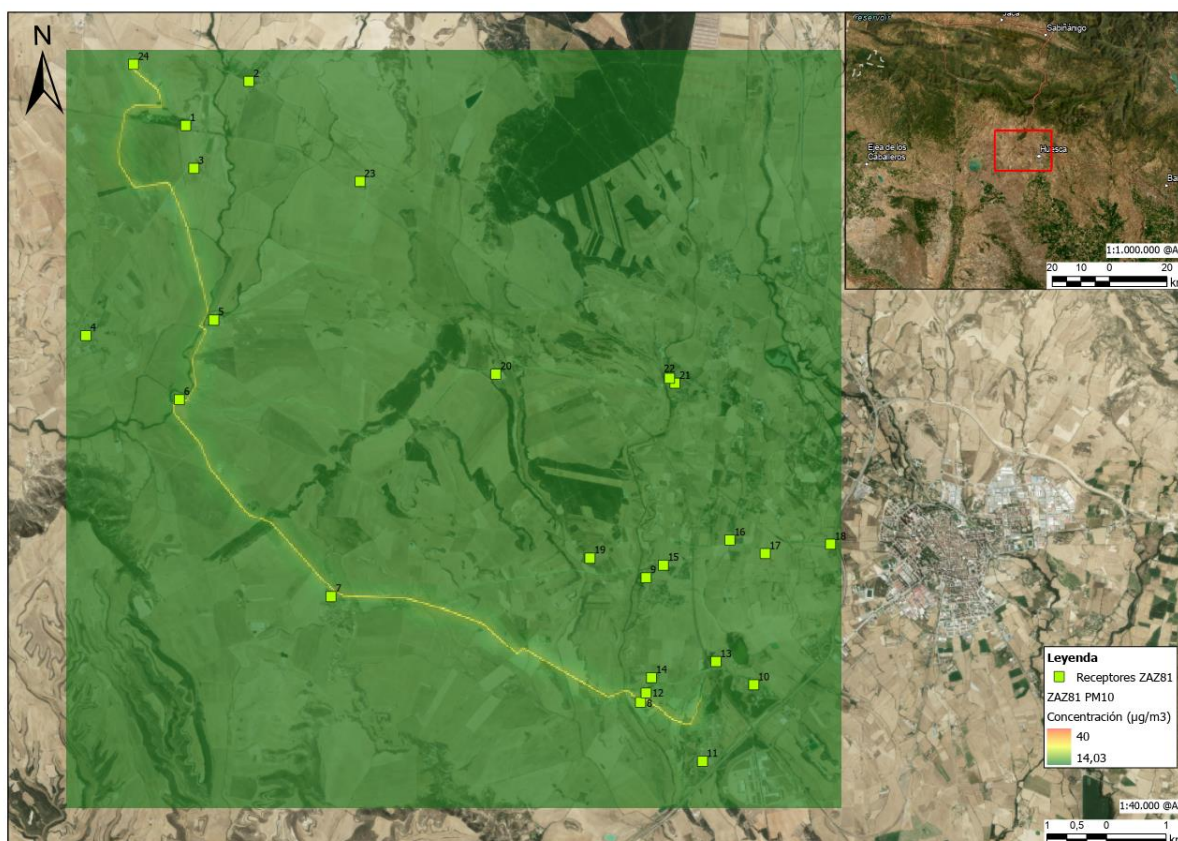


Figura 7.4-1: Concentración media diaria estimada de material particulado (PM_{10}).

Siguiendo la metodología, la incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la *Tabla 7.4-1*.

Tabla 7.4-1: Incidencia del impacto por generación de partículas en suspensión. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Las operaciones de construcción de las líneas eléctricas y CM suponen un impacto negativo por incremento en los niveles de material particulado.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se estima baja ya que los resultados obtenidos durante la modelización muestran que la aportación a los niveles de concentración de material particulado en el entorno no supera los valores límites ambientales.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se considera amplio ya que la generación de polvo bajo determinadas condiciones puede dar lugar a incrementos en la concentración de polvo en las áreas adyacentes a los trabajos con maquinaria.
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 estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El aporte a las concentraciones de material particulado existente en el medio, debido al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, tiene un potencial efecto directo sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La generación de polvo tiene un efecto discontinuo a lo largo de la obra durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de la maquinaria involucrada en la obra.

En base a los resultados descritos anteriormente y teniendo en cuenta las hipótesis de cálculo escogidas, puede concluirse que no se espera que la contribución a largo plazo de las emisiones asociadas al proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad del aire de la zona sea significativa.

C. Importancia del impacto y valoración final

En la *Tabla 7.4-2* se exponen las medidas, en su caso, preventivas, compensatorias consideradas en la valoración final del impacto (*Tabla 7.4-3*).

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/HUM	Humectación del terreno en previsión de tiempo seco.	Control visual continuo de los niveles de polvo y aplicación del riego siempre cuando exista levantamiento de polvo excesivo.
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de cargas.	Comprobar que todos los vehículos que transporten materiales susceptibles de emitir partículas a la atmósfera lleven la carga cubierta por lonas o toldos.

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
-25	-13 a -25	Compatible	P/HUM P/COB	-21	Compatible

C- Impacto por emisión de contaminantes, incluidos aquellos que contribuyen al cambio climático

A. Descripción

Se trata el impacto producido por el incremento de las emisiones canalizadas como gases contaminantes procedentes de los motores de combustión de los vehículos y maquinaria de obra, así como las emisiones difusas generadas por el levantamiento de material particulado durante el tránsito de vehículos en fase construcción.

Nuevamente, cabe mencionar, que el funcionamiento de las instalaciones eléctricas no genera contaminantes atmosféricos, salvo las actividades de mantenimiento que serán puntuales y temporales. Se considera por tanto que en fase operación la importancia y valoración de este impacto es no significativo.

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 combustión de los vehículos empleados en la fase de construcción, así como las emisiones difusas de partículas asociadas al tránsito de vehículos. 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 resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla donde se indican las cantidades estimadas totales emitidas.

Tabla 7.4-4: Cálculo de las emisiones atmosféricas totales asociadas a la fase de construcción (Fuente: AECOM, 2024).

CATEGORÍA DE LOS TRABAJOS	EMISIONES TOTALES (Tn)							
	Emisiones canalizadas (combustión)							Emisiones difusas de partículas
	Gases contaminantes				Gases efecto invernadero			
	NOx	CO	NMVOC	PM10	CO2	N2O	CH4	
Maquinaria pesada	9,35	3,08	0,97	0,60	904,08	0,02	0,04	3,66
Transporte residuos y materias primas	3,35	0,79	0,12	0,07	411,00	0,00	0,01	0,44
TOTAL	12,71	3,87	1,08	0,67	1315,08	0,02	0,05	4,10

Siguiendo la metodología, la incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la *Tabla 7.4-5*.

Tabla 7.4-5: Incidencia 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 líneas eléctricas y CM 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)	Amplio o extenso	4	Se considera amplio ya que la emisión de contaminantes bajo determinadas condiciones puede dar lugar a incrementos en la concentración de polvo en las áreas adyacentes a los trabajos con maquinaria.
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 estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El aporte a las concentraciones de contaminantes existente en el medio, debido al funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción, tiene un potencial efecto directo sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	La emisión de contaminantes es discontinua a lo largo de obra durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de la maquinaria involucrada en la obra.

En base a los resultados obtenidos puede concluirse que no se espera que la contribución a largo plazo de las emisiones asociadas al proyecto en la fase de construcción y sobre la calidad del aire de la zona sea significativa.

C. Importancia del impacto y valoración final

En la *Tabla 7.4-2* se exponen las medidas, en su caso, preventivas, compensatorias y/o correctoras consideradas en la valoración final del impacto (*Tabla 7.4-3*).

Tabla 7.4-6: 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/DOC	Control de la documentación reglamentaria	Comprobar que toda la maquinaria, equipos y vehículos empleados en obra dispongan de la documentación acreditativa de estar homologados, certificados y con las correspondientes revisiones mantenimiento preventivo establecido en la legislación

Tabla 7.4-7: 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/DOC	-21	Compatible

7.4.1.2 Campos electromagnéticos

O – Impacto por potencial afección debida a la generación de campos electromagnéticos

A. Descripción

El impacto está relacionado con los efectos derivados por el aumento de las fuentes de emisión de campos electromagnéticos generada debido a la operación del Proyecto. Los campos electromagnéticos son creados por la circulación de corriente en los diferentes elementos de las instalaciones siempre y cuando ocurra el flujo de energía eléctrica. Es por eso, que se considera el presente impacto únicamente en la fase de operación de la instalación.

B. Caracterización y valoración

Los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión tienen una frecuencia de 50 Hz. Dicha frecuencia es considerada extremadamente baja e incluso menor que la emitida por electrodomésticos de uso común. La baja frecuencia generada hace que el campo eléctrico y el magnético estén desacoplados, es decir, que no generan una onda o un campo electromagnético sino un campo eléctrico y un campo magnético.

Los niveles de campo eléctrico y magnético generados por una línea de alta tensión dependen fundamentalmente de los siguientes aspectos: tensión y la intensidad de corriente que transporta, configuración aérea o subterránea, número o disposición geométrica de los conductores, entre otros.

Los campos eléctricos se apantallan a través del diseño de los conductores y la presencia de barreras físicas debido al material de relleno de la zanja y el prisma de hormigón en las canalizaciones subterráneas. A tal respecto, la norma UNE 215001:2004 sobre procedimientos normalizados para la medida de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial producidos por las líneas eléctricas de alta tensión¹²⁵ expone:

“En el caso de las líneas eléctricas subterráneas de alta tensión el campo eléctrico se encuentra totalmente apantallado por el terreno, además los conductores serán apantallados y conectados a tierra, por lo que el campo eléctrico que se crea es nulo”

¹²⁵ Asociación Española de Normalización (UNE). (2004). 215001:2004 Procedimientos normalizados para la medida de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial producidos por las líneas eléctricas de alta tensión.

En base a lo expuesto, los posibles impactos derivados de los campos se centran fundamentalmente en los campos magnéticos.

Las máximas reducciones de campos ocurren con la máxima compactación de la línea eléctrica mediante el soterramiento de esta y la reordenación de los conductores que la albergan. La compactación de la línea en configuración subterránea produce una redistribución del campo la cual provoca una reducción del campo magnético en el plano horizontal respecto a las líneas aéreas convencionales. De tal forma, los valores máximos de campo sucederán en la proximidad vertical del eje de la línea y desaparecen con mayor rapidez al alejarse del plano horizontal de la misma.

En base a las mediciones de referencia de Red Eléctrica Española, realizadas en la vertical del punto medio entre apoyos para las líneas españolas de alta tensión, concretamente 400 kV, se observa que estas líneas proporcionan valores de 3-10 kV/m para el campo eléctrico y 1-20 μ T para el campo magnético. Estos valores decrecen con la distancia a la línea, de manera que el rango de valores a 100 metros de distancia es de 0,02-0,15 kV/m para el campo eléctrico y de 0,02-0,30 μ T para el campo magnético.

La recomendación de la UE 1999/519/EC relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz¹²⁶ recomienda que la exposición a campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz de frecuencia no supere 5 kV/m y 100 μ T, respectivamente, en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo.

Teniendo en cuenta estas referencias, los valores esperados, generados por las instalaciones eléctricas del presente Proyecto, se prevén inferiores a la recomendación citada. No obstante, en caso de que el estudio específico de campos electromagnéticos arroje valores fuera de lo estimado, se evaluarán los efectos en consecuencia. Se atenderá especialmente a las mediciones de los centros de medida, puesto que se esperan que los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas.

Según se señala en el Proyecto básico, las instalaciones previstas atenderán en su fase de operación y puesta en funcionamiento a las restricciones básicas establecidas por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, en su Anexo II, sobre los límites de exposición a las emisiones radioeléctricas. La citada norma establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitarias frente a emisiones radioeléctricas. La comprobación de que no se supera el valor establecido se realizará mediante cálculos para el diseño correspondiente según se expone en el Proyecto básico.

De igual modo, durante la fase de puesta en funcionamiento y operación, se deberá atender a lo referente a las estipulaciones contempladas en el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.¹²⁷

Finalmente, cabe mencionar que las instalaciones proyectadas se encuentran alejadas de núcleos de población.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-8*.

¹²⁶ Consejo de la Unión Europea. (1999). RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz). DOCE L199/59.

¹²⁷ Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. BOE nº 182, de 29 de julio de 2016. Link: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2016/07/22/299>

Tabla 7.4-8: Incidencia del impacto debida a la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La operación de las líneas eléctricas y CM supone un impacto negativo por incremento en los niveles de campos electromagnéticos.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se estima mínima al relacionarse con la baja posibilidad de que los cálculos de generación de campos electromagnéticos arrojen niveles que superen los límites de exposición reglamentarios.
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual, dado que la operación de las instalaciones produce un efecto localizable de forma singularizada.
Momento (MO)	Largo plazo	1	El plazo de manifestación del impacto es superior a 10 años, dado que se vincula con el tiempo de operación de las instalaciones, cuya vida media se estima en 25-40 años. .
Persistencia (PE)	Persistente	3	El efecto de la permanencia del impacto se asocia nuevamente con la vida media de las instalaciones durante la cual estarán en continua operación.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de campos electromagnéticos a su estado de línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	La alteración de los de campos electromagnéticos existente en el medio, debido al incremento de sus niveles durante el funcionamiento de las instalaciones, tiene un potencial efecto indirecto sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	La generación de campos electromagnéticos por las instalaciones tiene un efecto continuo durante la vida media en operación.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de las instalaciones eléctricas.

En la *Tabla 7.4-9* 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 7.4-9: Medidas propuestas para el impacto generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ELE	Comprobación del cumplimiento límites de exposición a campos electromagnéticos.	Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento. Realización de estudio de campos electromagnéticos, cálculos sobre el diseño técnico de las instalaciones eléctricas de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas por la normativa de aplicación (Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, Real Decreto 299/2016, de 22 de julio).

La principal medida para evitar la afección es de tipo preventivo y está enfocada a la comprobación del diseño de las instalaciones eléctricas, adecuado y conforme a los niveles que señala la normativa de aplicación. Para ello, se contempla un estudio técnico específico sobre la generación de campos electromagnéticos, con carácter previo a su puesta en funcionamiento, que permita comprobar sus efectos como no relevantes o compatibles, dentro del marco de los umbrales establecidos. En caso de arrojar resultados fuera de los rangos esperados, deberá considerarse nuevamente el análisis técnico y evaluación de este aspecto.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-10* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-10: Valoración del impacto por generación de campos electromagnéticos teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-18	-13 a -25	Compatible	P/ELE	-18	Compatible

En base a los aspectos considerados con anterioridad, incluida la extensión puntual de la infraestructura en zonas habitadas, principal receptor sensible de las alteraciones de campos electromagnéticos, y en vista de los resultados obtenidos sobre la importancia del impacto y su valoración final, puede concluirse que la generación de campos electromagnéticos se aprecia como un impacto **compatible**.

7.4.1.3 Calidad acústica

C- Impacto por ruido en fase de obra.

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 funcionamiento de las instalaciones eléctricas no implica generación de emisiones acústicas, y las actividades de mantenimiento serán puntuales y ocasionales. Se considera por tanto que en fase operación la importancia y valoración de este impacto es no significativo.

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.

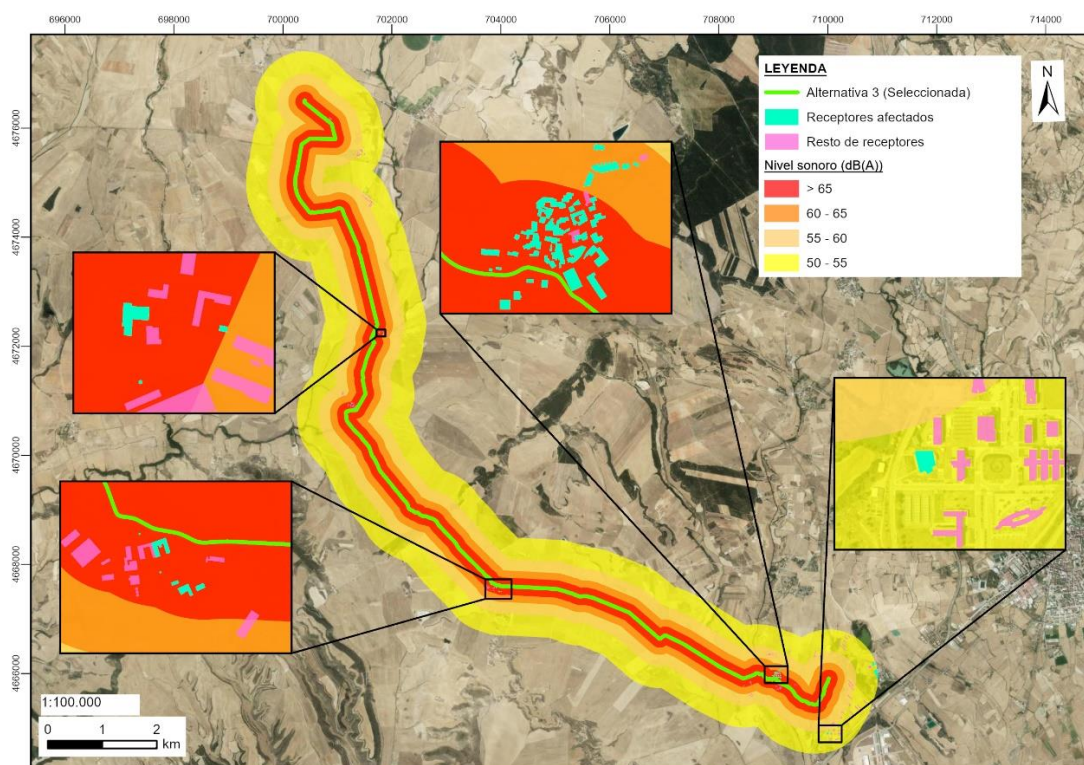
El Real Decreto 1367/2007¹²⁸ regula la protección contra la contaminación acústica. Esta normativa define la sensibilidad de los receptores, siendo los más sensibles las edificaciones de uso residencial, sanitario y docente. Asimismo, se considera mayor el impacto por ruido cuando este ocurre durante 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, definiendo su sensibilidad en función del uso de las edificaciones, 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)¹²⁹ del Gobierno de Reino Unido.

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. Estos se muestran en las *Figura 7.4-2* y *Figura 7.4-3* junto con los diferentes niveles de presión sonora a varias distancias desde la alternativa seleccionada y estación de medida respectivamente.



¹²⁸ 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

¹²⁹ Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites. Department for Environment, Food & Rural Affairs

Figura 7.4-2: Niveles de ruido emitidos por la maquinaria de construcción en fase de obra de la línea de energía eléctrica, y receptores afectados. Fuente: AECOM, 2024.

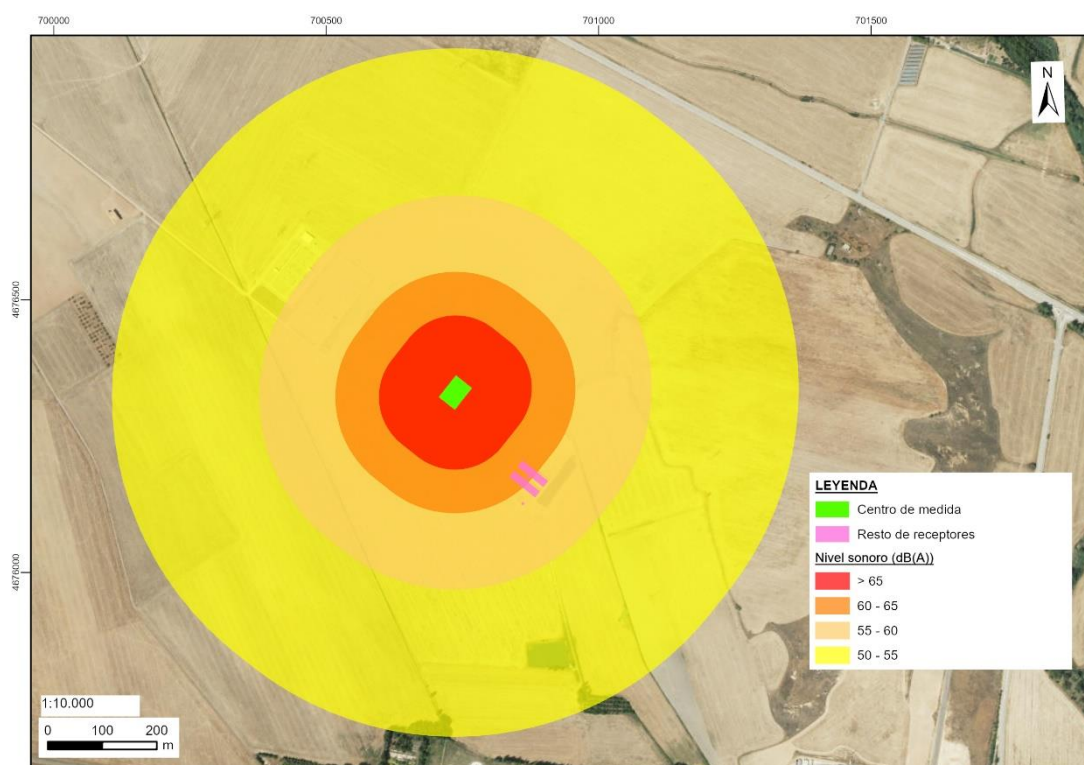


Figura 7.4-3: Niveles de ruido emitidos por la maquinaria de construcción de la estación de medida en fase de obra, y receptores afectados. Fuente: AECOM, 2024.

Siguiendo la metodología, la incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la *Tabla 7.4-1*.

Tabla 7.4-11: Incidencia del impacto por ruido en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las líneas eléctricas y CM 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 900 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 fugaz, 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 líneas eléctricas y CM.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos de ruido provocados por la fase de construcción son acumulativos, ya que el impacto es mayor cuantas más fuentes de ruido existan simultáneamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los receptores sensibles afectados es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El incremento de los niveles de ruido es irregular, dependiendo de los eventos sonoros producidos por la maquinaria de obra utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperabilidad se estima inmediata en los receptores sensibles en el momento de cese de la fase de construcción de las líneas eléctricas y CM.

En la *Tabla 7.4-12* 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 7.4-12: 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	Restricción de trabajos de construcción al horario diurno y vespertino.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Estacionamiento de maquinaria de obra preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Comprobación del cumplimiento de los límites de inmisión de ruido establecidos por la normativa de aplicación.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h

A. 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 en siguiente tabla la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-13: Valoración del impacto por generación de ruido 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/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 funcionamiento de las instalaciones eléctricas no implica generación de vibraciones, únicamente y con carácter extraordinario podrán producirse en actividades de mantenimiento de mantenimiento, residuales y temporales. Se considera por tanto que en fase operación la importancia y valoración de este impacto es no significativo.

El impacto de las vibraciones sobre los receptores depende de la interacción de varios factores, entre los que se encuentran:

- Potencial vibratorio de la máquina o actividad, generalmente expresado en términos de velocidad o aceleración vibratoria.
- Frecuencia de vibración: las vibraciones de baja frecuencia se propagan a mayor distancia y son más difíciles de atenuar.
- Frecuencia y duración de los eventos vibratorios.
- Características del medio de propagación: distancia entre el receptor y la fuente de vibración, presencia de obstáculos, topografía, condiciones atmosféricas, etc.

- Sensibilidad del receptor.
- Tiempo total de exposición a las vibraciones.

B. Caracterización y valoración

La caracterización y valoración del impacto se ha realizado basándose en la evaluación de la magnitud del efecto utilizando como indicador una serie de parámetros comparables con valores límite o guía.

Para ello, se han identificado los receptores sensibles próximos a las actuaciones, 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 existen receptores de este tipo en el ámbito del proyecto.

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)¹³⁰ 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.

Siguiendo la metodología, la incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la *Tabla 7.4-1*.

¹³⁰ Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual. U.S. Department of Transportation, FTA.

Tabla 7.4-14: Incidencia del impacto por vibraciones en fase de obra. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La construcción de las líneas eléctricas y CM 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 líneas eléctricas y CM.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se presenta sinergismo con otros factores.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	Los efectos de vibraciones provocados por la fase de construcción son acumulativos, ya que el impacto es mayor cuantas más fuentes de vibraciones existan simultáneamente.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre los receptores sensibles afectados es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	El incremento de los niveles de vibraciones es irregular, dependiendo de los eventos sonoros producidos por la maquinaria de obra utilizada en cada momento.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La recuperabilidad se estima inmediata en los receptores sensibles en el momento de cese de la fase de construcción, considerando que no existe daño estructural en los edificios.

En la *Tabla 7.4-15* se exponen las medidas preventivas propuestas, de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación.

Tabla 7.4-15: 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	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 en la *Tabla 7.4-16* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-16: 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

7.4.1.4 Calidad lumínica

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, puesto que se trata de una línea eléctrica de alta tensión subterránea, la única fuente susceptible de contribuir a los niveles emitidos de luz durante la fase de operación es el alumbrado del punto de medida principal.

No se estima en consideración los focos de contaminación lumínica durante de la fase de construcción (uso de luminaria para el apoyo de las labores de ejecución de la obra y/o deslumbramientos derivados del tráfico de la maquinaria) dado que las mencionadas actividades prevalecerán durante el horario diurno, no incurriendo en el incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica. De acuerdo con lo descrito, la importancia y valoración en fase construcción de este impacto se aprecia como no significativo.

B. Caracterización y valoración

El alumbrado exterior del punto de medida principal consistirá en luminarias estándar para exterior, dispuestas perimetralmente. Para la iluminación de los transformadores se dispondrá de focos. Se dispondrá de alumbrado de emergencia con el objeto de asegurar la iluminación mínima en puertas, vías de acceso y salidas de las

instalaciones en caso de producirse un fallo en el sistema de alumbrado general, para poder proceder a la perfecta evacuación del personal.

El diseño de las luminarias deberá adecuarse a lo establecido en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07¹³¹, garantizándose el cumplimiento de los niveles de emisión permitidos.

La naturaleza, magnitud y ubicación del presente Proyecto, dan lugar a un impacto lumínico poco destacable durante la fase de explotación, en atención a lo estipulado en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Por otro lado, atendiendo al Mapa Interactivo de Contaminación Lumínica¹³², se observa como el centro de medida, es coincidente con una zona de mayor intensidad de luz debido a la cercanía de las localidades de Esquedas, Guadespe y Plasencia del Monte. La implantación del centro de medida no supondría cambios significativos en la calidad lumínica actual.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto según se expone en la *Tabla 7.4-17*.

¹³¹ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2008). Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. BOE nº279 de 19 de noviembre de 2008.

¹³² Fuente: <http://www.lightpollutionmap.info>. El cual tiene dos capas de base (mapas de carretera y Bing híbridos), superposiciones de VIIRS/Atlas Mundial y superposición de características puntuales -SQM, SQC y Observatorios.

Tabla 7.4-17: Incidencia del impacto debida a la variación de la calidad lumínica en fase de operación.
Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La operación del CM supone un impacto negativo por incremento en los niveles de iluminación.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se estima mínima ya que la zona donde se ubica el centro de medida es una zona con altos niveles de iluminación y los niveles de luz esperados son bajos y en línea con la legislación vigente.
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual, dado que la operación de las instalaciones produce un efecto localizable de forma singularizada.
Momento (MO)	Largo plazo	1	El plazo de manifestación del impacto es superior a 10 años, dado que se vincula con el tiempo de operación de las instalaciones, cuya vida media se estima en 25-40 años. .
Persistencia (PE)	Persistente	3	El efecto de la permanencia del impacto se asocia nuevamente con la vida media de las instalaciones durante la cual estarán en continua operación.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	2	La recuperación de los niveles de iluminación inicial a su estado de línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Se estima una pequeña potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	La alteración de los niveles de iluminación nocturna existente en el medio, debido al incremento de sus niveles durante el funcionamiento de las instalaciones, tiene un potencial efecto indirecto sobre la salud humana y la fauna.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	Los niveles lumínicos por las instalaciones tienen un efecto continuo durante la vida media en operación.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de las instalaciones eléctricas.

En la *Tabla 7.4-9* 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 7.4-18: Medidas propuestas para el impacto lumínico. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ILU	Comprobación del cumplimiento de los niveles de iluminación	Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento. Realización de cálculos sobre el diseño técnico del centro de medida de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

La principal medida para evitar la afección es de tipo preventivo y está enfocada a la comprobación del diseño de las instalaciones de iluminación de los centros de medida, adecuado y conforme a los niveles que señala la normativa de aplicación. Además, se plantea la necesidad de adecuar los calendarios de obra a la estación del año con el objetivo de minimizar la necesidad de iluminación artificial en especial en zonas próximas a núcleos urbanos, edificaciones de vivienda o áreas sensibles para la fauna.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-19* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-19.4-20: Valoración del impacto por contaminación lumínica teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. 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-LIM	-19	Compatible

En base a los aspectos considerados con anterioridad, incluida la extensión puntual del centro de medida y alejamiento de zonas habitadas y zonas sensibles para la fauna, principal receptor sensible de las alteraciones de iluminación, y en vista de los resultados obtenidos sobre la importancia del impacto y su valoración final, puede concluirse que la generación de campos electromagnéticos se aprecia como un impacto **compatible**.

7.4.1.5 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.

La principal afección sobre estos factores ambientales deriva de la ejecución de los movimientos de tierras necesarios durante la fase de obras para adaptar la nueva infraestructura a la topografía del terreno, que producirán un cambio apreciable en la configuración morfológica del mismo. Igualmente se asocian al acondicionamiento del terreno para la implementación de las instalaciones auxiliares y las zonas de habitabilidad.

La configuración de la zanja será vertical en la mayoría del trazado, presentando una anchura de 2,4 m. En localizaciones puntuales, poco representativas, residuales, y condicionada a los requerimientos técnicos, la zanja podrá ser horizontal, incrementándose la anchura de esta hasta los 3,38 m. La profundidad media de diseño para toda la línea será de 2,5 m, con una profundidad máxima de 5 m, establecida al límite de funcionamiento de los cables. La profundidad máxima se considerará únicamente cuando las circunstancias constructivas o el cruce de un servicio existente así lo requieran.

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 +1.2% y -1.8%, con pendientes máximas de +7.2% y -9.2%. 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 como para la apertura de nuevos accesos 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 y acondicionamiento de accesos y las ocupaciones temporales. Asimismo, cabe destacar que la excavación de la zanja generará unos excedentes de tierras para los que se estima como destino preferente, y en la medida de lo posible, plantas de tratamiento de áridos para su reciclaje y a rellenos de huecos de explotación minera para su empleo en labores de restauración. El resto deberán ser trasladados a un vertedero autorizado o gestionados por un gestor de residuos de construcción y demolición, tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición¹³³.

En la *Tabla 7.4-21* se muestran los volúmenes de tierra estimados de los movimientos de tierras.

Tabla 7.4-21: Estimación de los movimientos de tierras, material del suelo procedente de préstamos y con destino a vertedero. Fuente: AECOM, 2024.

Movimiento de tierras (m ³)	Material tipo suelo procedente de préstamos (tn)	Material a vertedero (m ³)
128.700,00	1.698,84	51.480,00

Es importante señalar que la mayor parte de los movimientos de tierras del proyecto se llevarán a cabo en terrenos previamente modificados al ser en gran parte caminos existentes, por lo que no se prevé que alteren significativamente la topografía existente.

A pesar de que se aprovecharán los caminos y carreteras existentes en la zona para el acceso de la maquinaria necesaria para las obras, será necesario abrir nuevos accesos. Sin embargo, dado que la mayoría de los caminos ya existen y solo necesitan ser rehabilitados, solo será necesario construir aproximadamente 3,74 km de nuevos accesos.

Por otro lado, también se necesitará de la utilización de zonas de ocupación temporal. Estas se ubicarán en las márgenes de la zanja y estarán subdivididas en tres zonas: una para el acopio de las tierras excavadas de 3 metros, otra en cumplimiento de los requisitos de seguridad y salud¹³⁴ para los que se dispondrá de un espacio de 1 metro a cada lado y otra para el acceso y tráfico hasta 4 metros.

En las labores de construcción mediante el método convencional, se llevará a cabo la ejecución de bermas y se atenderá al drenaje de la zanja de modo que la excavación mantenga su estabilidad evitando desprendimientos de forma que se mantenga en la máxima consideración posible la estabilidad del terreno.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-22*.

¹³³ 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.

¹³⁴ Ministerio de la Presidencia. (1997). Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. BOE nº 256, de 25 de octubre de 1997

Tabla 7.4-22: Incidencia del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativa	-	Las alteraciones en la geomorfología y topografía tienen carácter perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se ha considerado una caracterización baja debido a que se modificarán terrenos ya alterados.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se produce a lo largo de todo el trazado.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la geomorfología y topografía debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Se considera que la permanencia del impacto será fugaz, pudiéndose recuperarse en <1 años los efectos provocados por las actuaciones del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima irreversible.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	Presenta sinergismo moderado con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	Los efectos provocados por las actuaciones no generan un incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El impacto sobre la geomorfología y topografía es directo.
Periodicidad (PR)	Periódico o de regularidad intermitente	2	Las alteraciones se manifiestan de manera intermitente
Recuperabilidad (RC)	Corto plazo	2	La restauración es posible mediante actuación humana a corto plazo

C. Importancia del Impacto (I) y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-24* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-23* 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 7.4-24*)

Tabla 7.4-23: Medidas propuestas para el impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/OCU	Control de la superficie de ocupación	Se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución de las

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
		obras, limitando la superficie de ocupación temporal.
P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión por parte de la Dirección de obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.
P/PAI	Integración paisajística	Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte. Los acopios de tierra procedente de la apertura de zanja y otros trabajos deberán realizarse aprovechando las elevaciones del terreno. Se evitarán las morfologías regulares y los cortes rectos, de aspecto artificial.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución de las condiciones iniciales (mediante descompactación del terreno, relleno de zanja, nivelación de la zanja de terreno afectada, recuperación de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares, etc.).
P/REC	Gestión de consumo de recursos	Integración de los criterios y procedimientos para la gestión de los excedentes de tierra generados durante las actividades de construcción. Priorización de la reutilización de las tierras en la propia obra.

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por afección al terreno por alteraciones topográficas y geomorfológicas se valora como compatible.

Tabla 7.4-24: Valoración del impacto por afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-31	-26 a -50	Moderado	P/OCU, P/MOV, P/PAI, CR/DES, P/REC	-24	Compatible

7.4.1.6 Edafología

C – Impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración

A. Descripción

El impacto sobre la edafología se inicia con el desbroce y los movimientos de tierras sobre toda la superficie de ocupación del Proyecto. El desbroce y los movimientos de tierras suponen la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica, o su modificación estructural y textural.

Estos cambios pueden alterar la estructura del suelo, la aceleración de la erosión y la modificación de los patrones de drenaje natural. El desbroce de la vegetación tanto para crear accesos como para la apertura de la zanja puede dejar el suelo expuesto a la erosión hídrica y eólica, lo que puede llevar a la pérdida de capas fértiles y a la formación de cárcavas. Además, la compactación del suelo debido al tránsito de maquinaria pesada puede reducir su porosidad, afectando la infiltración de agua.

En el ámbito de estudio se encuentran los siguientes tipos de suelos: calcisoles y regosoles. Los calcisoles poseen una capacidad productiva media, alcanzando su máximo en suelos bien irrigados. Por otro lado, los regosoles prácticamente no poseen capacidad productiva, debido a su falta de materia orgánica, pudiéndose emplear en cultivos extensivos en presencia de una irrigación artificial continua¹³⁵.

Se trata de suelos que pertenecen al grupo de suelos minerales, dado a que predominan los procesos de mineralización en su formación. Estos suelos se caracterizan por su escaso desarrollo, lo que los hace altamente susceptibles a la erosión por agua y viento, además de interactuar con ciertos materiales de construcción debido a su alta concentración de carbonatos.

De la información disponible se deduce que es posible la existencia de tierra vegetal o cultivada, con un espesor máximo de 0,30 m. Estos materiales podrán ser utilizados 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 cables, ocuparán aproximadamente 13 m de anchura. Igualmente, durante la ejecución del centro de medida, será necesario llevar a cabo trabajos de explanación y movimiento de maquinaria que podrán afectar al suelo de la zona de manera temporal.

B. Caracterización y valoración

Como se ha mencionado en el apartado 7.4.1.5, 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 y en el entorno del centro de medida. Sin embargo, el proyecto prevé la reposición de la tierra vegetal, por lo que no se anticipa que se alteren significativamente la edafología existente, salvo en el centro de medida.

Por otro lado, las zonas de ocupación temporal tienen como característica fundamental que su uso será restituido 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 incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-25*.

¹³⁵ Food and Agriculture Organization (FAO). (2001). LECTURE NOTES ON THE MAJOR SOILS OF THE WORLD. Obtenido de <https://www.fao.org/4/Y1899E/Y1899E00.htm>.

Tabla 7.4-25: Incidencia 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.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, en la *Tabla 7.4-27* se incluye la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-26* 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 7.4-27*).

Tabla 7.4-26: Medidas propuestas para el impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/CON	Control de riesgo por contaminación	Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
		contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo. Aplicar actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias.
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.
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se establecerán puntos de almacenamiento de residuos en obra (ZIAs) cumpliendo los requerimientos de la legislación de aplicación y una serie de pautas para la protección de suelos.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del terreno, y los acopios respetarán una serie de condicionantes para minimizar impactos al suelo.
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.
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.
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/ARB	Restauración de las zonas de arbolado (encinares, coscojales)	Delimitación antes del comienzo de las obras de las zonas ocupadas por coscojas (<i>Quercus coccifera</i>) y encinas (<i>Quercus ilex</i>). Identificación de ejemplares afectados por las obras. Restitución de posibles ejemplares que sea necesario eliminar, mediante plantación de coscojas y encinas

Como se puede observar, para la valoración final del impacto se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas, por lo que, tras la implantación de estas, el impacto por afección al terreno por alteraciones del suelo se valora como compatible.

Tabla 7.4-27: 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/CON, P/JAL, P/RES, P/ACO, CR/REV, P/MOV, CR/DES, CR/ARB	-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 la ocupación permanente de la superficie por parte del CM. Este tendrá unas dimensiones exteriores de 47,50 metros por 34,50 metros y una superficie total de 1.638,75 m² y se proyecta sobre suelo no productivo, con escasa vegetación natural. La instalación contará con dos conjuntos de aparamenta de medida y protección 220 kV AIS, cada uno con equipos para conversión aéreo-subterráneo, protección de descargas y medida de tensión e intensidad. Además, incluirá un edificio de control prefabricado para el sistema de medida, control y protección, sistemas de control y comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica, y sistemas de protección contra incendios y detección de intrusos.

De esta manera los impactos generados por la ocupación del terreno afectarán a suelos de baja calidad.

Los impactos generados por las operaciones de mantenimiento durante la fase de explotación en el recorrido de la línea eléctrica se consideran no significativos.

B. Caracterización y valoración

La única superficie donde habrá una ocupación permanente y no se podrá restaurar la edafología será la ocupada por el CM, aunque se proyecta sobre suelos de baja calidad.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-28*.

Tabla 7.4-28: Incidencia del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración durante la fase de operación. 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)	Puntual	1	Se produce únicamente en la zona ocupada por el CM.
Momento (MO)	Inmediato	4	La alteración sobre la edafología debido a las actuaciones provocadas por el proyecto es inmediata.
Persistencia (PE)	Permanente y constante	4	Se considera que la permanencia del impacto será indefinida debido a la ocupación permanente del CM.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reversibilidad de las alteraciones por medios naturales se estima irreversible.
Sinergia (SI)	Simple	1	Presenta sinergismo simple con otros factores.
Acumulación (AC)	Simple	1	El impacto es simple.
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)	Largo plazo, mitigable, sustituible y compensable	4	La restauración solo es posible mediante actuación humana a largo plazo.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, en la *Tabla 7.4-27* se incluye la valoración final del impacto.

Para la valoración final del impacto, a pesar de que no se proponen medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias en la fase de operación, se ha tenido en cuenta el efecto positivo de las medidas propuestas durante la fase de construcción, ya que ayudarán a la recuperación del suelo en otras zonas del entorno. Es importante considerar que, debido al carácter permanente del CM sobre el suelo, la evaluación del impacto resulta en un valor moderado. Sin embargo, dado que la superficie afectada se limita a la del CM, la cual es mínima en relación con el proyecto, y se aplicarán medidas correctoras de revegetación (CR/REV, CM/HAB), se propone que el impacto por afección al terreno por alteraciones del suelo para el conjunto del Proyecto resulte compatible y siendo localizada como moderada en la superficie ocupada por el CM.

Tabla 7.4-29: Valoración del impacto por afección a los suelos por eliminación y alteración. 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	CR/REV	-28	Moderado

7.4.1.7 Hidrología, hidromorfología e hidrogeología

C – Impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.

A. Descripción

Los impactos en la hidrología, hidromorfología e hidrología están relacionados con las potenciales modificaciones que podrían sufrir, como consecuencia de la fase de construcción y operación del proyecto, los recursos hídricos del entorno del Proyecto considerando su dinámica superficial, la morfología y estado de calidad.

En cuanto a la fase operación, el funcionamiento de las instalaciones eléctricas no implica alteraciones con el medio hídrico, al no presentar interferencia directa sobre este. Asimismo, dada la ausencia de materiales que puedan causar vertidos o fugas de residuos, y al bajo nivel de mantenimiento que supondrán las instalaciones eléctricas, en cuanto al potencial riesgo de contaminación, este será mínimo, por lo que esta afección, en caso de darse, y con las medidas previstas, se aprecia como no significativa. En esta fase de operación pueden persistir modificaciones o alteraciones menores en la escorrentía superficial y redes de drenaje, como consecuencia de la presencia de las instalaciones. No obstante, tras la aplicación de las medidas preventivas pautadas, las potenciales afecciones a las redes naturales de drenaje y a la calidad de las aguas se aprecian igualmente como mínimas y residuales. Se considera por tanto que en fase operación la importancia y valoración de este impacto es no significativo

Las labores de desbroce y despeje de vegetación y la alteración derivada de la ejecución de la zanja en fase construcción, 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 y/o 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.

Tal como se ha descrito con anterioridad, se prevé la interacción del trazado de la línea eléctrica con los cauces del Río Sotón y Barranco de la Val.

En el caso del método constructivo para la instalación de la línea eléctrica para ambos cauces se prevé mediante perforación horizontal dirigida, no requiriendo la apertura de zanja siendo mínima la afección al terreno. Este método de construcción sin zanja minimiza los impactos en el cauce y en la calidad del agua. También, la obra se realizará en periodo estival, momento en el cual el caudal se encuentra en su mínimo anual, sin requerir el desvío del cauce.

En todo caso, se tramitarán los permisos y autorizaciones que sean legalmente preceptivos o exigibles por cualquier Autoridad y/o la Confederación Hidrográfica del Ebro se limita para la realización de los cruces con su infraestructura.

En cuanto a la alteración de la calidad de las aguas de los cauces debido al transporte de materiales sólidos y los sedimentos que puedan quedar suspendidos sobre la columna de agua, los efectos son temporales y la recuperación tras las obras suele ser de corta duración.

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 la

línea eléctrica, mediante zanja, tienen una profundidad máxima de 5 metros. De acuerdo con la información oficial consultada, los niveles de agua del acuífero ubicado bajo el Proyecto tienen una profundidad que va desde los 8.5 metros a los 15 metros, y el pozo 2812-4-0001 ubicado en el entorno del Proyecto tiene una profundidad de 9 metros. Dado que la profundidad de la zanja es reducida no se espera alterar la calidad de las aguas subterráneas.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-30*.

Tabla 7.4-30: Incidencia del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.

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 caracterización baja ya que a pesar de que se emplee método convencional de zanja, esta se plantea en época estival, cuando los barrancos no dispongan de agua.
Extensión (EX)	Puntual	1	La mayor afectación se reduce al área donde ocurre el cruce de la línea con los barrancos
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 es posible a corto plazo

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-32* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-2* se exponen las medidas preventivas, correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-3*).

Tabla 7.4-31: Medidas propuestas para el impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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/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/DRE	Instalación de sistemas de drenaje	Se instalarán sistemas con el adecuado dimensionado para la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía (drenajes, canalizaciones, arquetas, etc.), de tal modo que se garantice el drenaje, minimizado de sólidos en suspensión por escorrentías, y evitando que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de cauces o por la zona afectada por las obras. Se instalarán los sistemas de drenaje necesarios y suficientes para asegurar el mantenimiento de la hidromorfología.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos.	Se programarán adecuadamente los trabajos, entre otros, se evitará, en lo posible, los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial; se priorizará la ejecución de las obras en el entorno de los cauces en periodos estival, con menor caudal, principalmente en las obras necesarias en los cruces con la red hidrológica.
P/CON	Control de riesgo por contaminación	Se dispondrá de protocolo de pautas definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales.
P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales	Se seguirá una serie de pautas para evitar afecciones durante las obras de cruce con cauces de aguas superficiales: los trabajos ser realizarán en periodo de estiaje, se respetarán las servidumbres existentes, etc.

Tabla 7.4-32: Valoración del impacto por alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. 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/JAL, P/DRE, P/PLA, P/CON, P/CRU	-24	Compatible

7.4.2 Impactos sobre el medio biótico

7.4.2.1 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.

No se han identificado espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Reservas de la Biosfera, Humedales Ramsar, IBAs o KBAs en el entorno del proyecto y su área de influencia. Se evalúan los impactos sobre los dos Humedales Singulares de Aragón existentes dentro del área de influencia del Proyecto, Alberca de Loreto y Alberca de Cortés.

C – Impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural

A. Descripción

Se trata de un impacto indirecto a los dos humedales identificados (Alberca de Loreto y Alberca de Cortés; *Figura 5.3-2*) por las actuaciones de tránsito de maquinarias y vehículos que pueden ocasionar deposición de polvo en suspensión y emisión de ruidos y vibraciones.

B. Caracterización y valoración

La estimación de la deposición de polvo, molestias por ruido y vibraciones sobre los humedales identificados se realiza en base al tipo y número de maquinaria y vehículos utilizados durante la fase de construcción del proyecto (excavadoras, apisonadoras, camiones de transporte), a la velocidad de tránsito y a la naturaleza del terreno por donde transitan.

Se ha realizado una estimación del impacto en base a las siguientes premisas conservadoras de cálculo:

- Ambos humedales se encuentran a más de 700 m de distancia de las actuaciones de la opción seleccionada en el análisis de alternativas (Alternativa 3).
- La distancia recorrida al día por la maquinaria pesada de obra corresponde a la distancia máxima dentro del área del proyecto, debido a que estos equipos no suelen recorrer grandes distancias en un día. Para los vehículos de transporte de materias primas y residuos, sin embargo, se asumirá que recorrerán al día una distancia total de 10 veces la distancia máxima dentro del área del proyecto.
- En base a la bibliografía, se ha estimado el umbral de ruido a partir del cual se prevén molestias a las especies nidificantes de los humedales protegidos en 50 dBA^{136, 137}. Se prevé la superación de este umbral por el uso de excavadoras y retrocargadoras durante la fase de construcción dentro de un radio de 900 m al trazado. En ausencia de medidas de mitigación, las especies más sensibles del humedal podrían desplazarse para evitar las molestias ocasionadas por el ruido, modificar su comportamiento (disminución de la tasa de alimentación o reducción del tiempo de posado) o cambiar sus pautas de vuelo (aumento del número de movimientos dentro de la zona o movimientos fuera de la zona de nidificación).
- Los tipos y cantidad de maquinaria pesada y vehículos utilizados en los trabajos de obra considerados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7.4-33: Tipo y cantidad de maquinaria y vehículos utilizado en los trabajos de construcción.

Fuente: AECOM, 2024.

Trabajos de obra						Transporte de materiales		
Excavadoras	Retrocargadora	Camión grúa	Camión hormigonera	Vehículo todoterreno	compactador neumático	Tractor cuba	Camiones de 6x6	Retrocargadora
2	1	2	6	1	1	1	3	1

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-34*:

¹³⁶ Cutts, N., Hemingway, K., Spencer, J. (2013). Bird Disturbance Mitigation Toolkit. Informing Estuarine Planning & Construction Projects. IECS, University of Hull. [Enlace](#).

¹³⁷ Iglesias, C. (2014). Evaluación del ruido ambiental en espacios naturales protegidos: implicaciones para su gestión. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. [Enlace](#).

Tabla 7.4-34: Incidencia del impacto sobre los espacios protegidos y/o de interés. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Reducción de la calidad de las aguas por deposición de partículas. Molestias a las especies de fauna del humedal por ruidos superiores a los 50 dBA
Intensidad (IN)	Baja	1	La distancia de los dos humedales a las zonas de actuaciones (mayor a 0,7 km en ambos casos) hace que la intensidad se considera baja
Extensión (EX)	Puntual	1	La extensión del impacto se limita a la zona perimetral de los dos humedales identificados
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por ruido se considera inmediato, al desplazar a las especies de los humedales.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Una vez cesado el ruido o polvo tras el paso de la maquinaria, el impacto desaparece.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La fauna puede volver al humedal al finalizar el impacto. El polvo se deposita en el fondo del humedal.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No tiene sinergia con otros impactos.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin efectos acumulativos.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	Efecto indirecto sobre elementos y procesos de los humedales (desplazamiento fauna, turbidez del agua)
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Solo se produce tras el paso de maquinaria cerca del humedal en momentos irregulares
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se recupera el estado inicial de forma inmediata

En la *Tabla 7.4-35* 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 7.4-35: Medidas propuestas para impacto por afección a espacios protegidos o elementos de interés natural. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos.
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Todos los camiones que transporten áridos o materiales de excavación irán cubiertos para evitar la dispersión de polvo.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Planificación y definición de rutas, evitando zonas sensibles; programación temporal de las obras.
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/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/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas protegidas a 20 km/h
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y jalonamiento de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Priorización de uso de red de caminos y accesos existentes, y el resto de las áreas de trabajo se hallan señalizadas para protección del entorno sensible y de no actuación.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto ejecutivo de acuerdo con la medida pautaada, controlando la no afección a áreas sensibles.
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Lavado de la vegetación afectada por deposición de polvo y partículas en suspensión por el tránsito de maquinaria.

Una vez aplicadas las medidas, se evitará la deposición de partículas sólidas en suspensión y la posibilidad de infiltración de sustancias contaminantes, reduciéndose la probabilidad de afección a los espacios protegidos y elementos de interés natural.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-36* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-36: 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
-16	-13 a -25	Compatible	P/HUM, P/PLA, P/COB, P/EST, P/DOC, P/CON, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/VIA, P/ACO, CR/LAV	-13	Compatible

7.4.2.2 Vegetación y hábitats

Los impactos en la vegetación y hábitats están relacionados con la potencial modificación o eliminación de ejemplares y comunidades vegetales como consecuencia de la fase de construcción y operación del proyecto, así como por posible fragmentación (efecto barrera) en los hábitats que suponen una limitación en la dispersión de las semillas de las especies vegetales.

No se han identificado especies de flora en los listados de especies protegidas a nivel nacional (LESRPE) o regional (LAESRPE). Tampoco se han identificado especies vegetales catalogadas como Vulnerables o En Peligro. En el ámbito de la alternativa seleccionada la flora más representativa está asociada a medios agrícolas y ruderales que rodean los campos de cultivo de cereal. Existe vegetación asociada a tramos de agua (chopos, alisos, taray, carrizos) así como la vegetación propia de encinares y coscojales.

El trazado evita de modo preferente la afección a los hábitats al seguir caminos y vías existentes. Se han identificado teselas de hábitats de interés comunitario (HICs 1430, 92D0, 6220* y 9340) en el entorno de tramos puntuales del trazado, que podrían verse afectados por diferentes impactos.

Los principales impactos en fase de construcción se deben al acondicionamiento de caminos existentes y apertura de nuevos accesos, ocupación territorial por la zona de trabajo (zanja), desbroce y despeje de vegetación y movimiento de tierras, ocupación territorial por la zona de instalaciones auxiliares, ocupación territorial temporal, demanda de préstamos de materiales y demanda de vertederos de residuos inertes. En fase de operación, el impacto identificado se debe a las operaciones de mantenimiento.

C- Impacto por afección a la cubierta vegetal y/o flora de interés

A. Descripción

Si bien no se han detectado especies protegidas o de interés, la afección a la cubierta vegetal está relacionada con la eliminación de la cubierta vegetal por apertura de nuevos accesos, ocupación territorial, desbroces y despeje de vegetación, así como la potencial demanda de préstamos y vertederos en distintas áreas. Las especies más frecuentes en las zonas no asociadas a medios agrícolas son propias de hábitats sometidos a presiones antrópicas (roturación, paso de ganado, personal y vehículos, agricultura), como la retama, el romero, la avena, el tomillo, la genista y vallico.

B. Caracterización y valoración

El trazado discurre en la mayor parte del recorrido por caminos y sendas ya establecidos. De los 19.161 m de longitud de la línea soterrada, 2.198,8 m (11,5%) discurren fuera de caminos ya existentes. De estos, 1997,2 m de trazado están concentrados en la primera parte tras la salida de la estación de medición, atravesando en su totalidad campos de cultivo. El resto (201.6 m) corresponde a tramos con perforación horizontal dirigida bajo el río Sotón y barrancos o acequias, fuera de los caminos existentes, pero sin afección a la vegetación. Por tanto, si bien el 88,5% del recorrido (16.962.2 m) transcurre por caminos ya existentes, la totalidad del trazado transcurre fuera de áreas con vegetación natural.

Por tanto, la afección a la vegetación natural se concentra en zonas delimitadas a los laterales del trazado, asumiendo un área de afección de 100m (50m a ambos lados del trazado por caminos). Así, se ha estimado que aproximadamente un 89,5% del área potencialmente afectada dentro de los 100 m de buffer corresponde a tierras de labor. La vegetación natural afectada está repartida en un total de 15.11 ha que comprenden bosques de encinas y coscojas, arbolado, matorrales, pastizales y zonas de ribera (tarays en su mayoría).

Las áreas de vegetación de ribera a lo largo del trazado (cruces con barrancos y río Sotón en el PK 6+100) abarcan un total de 3.55 ha, la mayor parte de *Tamarix gallica*, si bien se observan zonas con especies invasoras (*Arundo donax*). Las áreas de arbolado ligados a cursos de agua corresponden a *Robinia pseudoacacia*, una especie alóctona, repartida a lo largo de los caminos cerca del río Sotón, así como ejemplares de chopo (*Populus nigra*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*). En base a las técnicas de soterramiento de la línea en los cruces del río Sotón y barrancos (perforación horizontal dirigida), no se prevé afección a la vegetación de ribera. Por tanto, no se esperan impactos directos o indirectos sobre este tipo de vegetación durante la fase de construcción.



Figura 7.4-4: Detalle del cruce del trazado de la línea soterrada a la altura del río Sotón, en el PK 6+100, mediante perforación horizontal dirigida. Fuente: AECOM, 2024.

En cuanto a la afección de bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, estos ocupan 0,5 ha, concentrados en un tramo del trazado encajado entre dos masas de estas especies en el PK 10+200-10+500.



Figura 7.4-5: Detalle del cruce del trazado de la línea soterrada y el área potencialmente afectada correspondiente a la masa arbolada de encinas y coscojas, en el PK 10+200. Fuente: AECOM, 2024.

El resto de la superficie potencialmente afectada corresponde a matorral y pastizal, especialmente en el último tramo del trazado (PK 18+800-19+200). En esta zona se concentra la mayor parte de los pastizales potencialmente afectados, con varias especies dominantes de los Géneros *Lygeum* y *Avenula*.

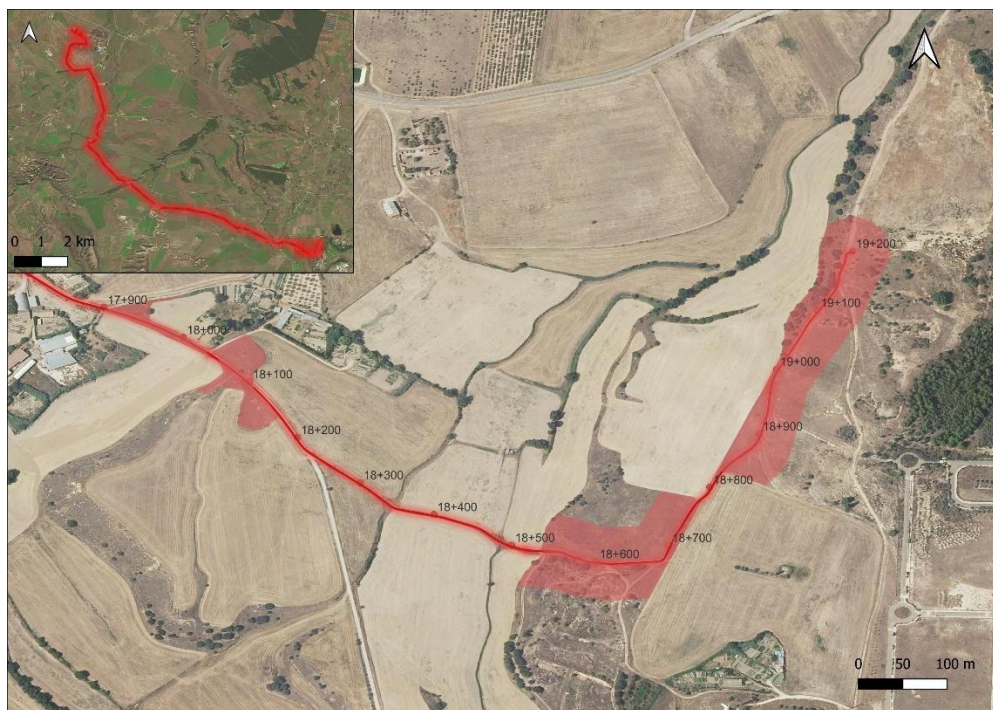


Figura 7.4-6: Detalle del cruce del trazado de la línea soterrada y el área potencialmente afectada correspondiente a matorrales y pastizales de albardín, en el PK 18+800. Fuente: AECOM, 2024.

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 incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-37*:

Tabla 7.4-37: Incidencia del impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Reducción de la superficie vegetal
Intensidad (IN)	Alta	8	Se estima un grado de destrucción alto, en función del área de influencia de los trabajos de construcción. En apertura de caminos y desbroces, la afección será muy alta.
Extensión (EX)	Puntual	1	La superficie total de vegetación natural afectada se ha estimado en 20,7 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. A su vez, existen manchas de vegetación natural en la zona que favorece la dispersión de semillas a las áreas afectadas.
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	Sin potenciación de la manifestación.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin efectos acumulativos de los efectos.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	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.

Tabla 7.4-38 se exponen las medidas, en su caso, preventivas, correctoras y/o compensatorias que se proponen para la mitigación del impacto señalado (desarrolladas en *Capítulo 10*), previo a la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-38: Medidas propuestas para impacto por eliminación de la cubierta vegetal. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos.
P/COB	Cobertura de camiones	Todos los camiones y vehículos que transporten áridos o materiales de excavación irán cubiertos para evitar la dispersión de polvo.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Planificación y definición de rutas, evitando zonas sensibles; programación temporal de las obras.
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/CON	Control del riesgo por contaminación	Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo.
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Limitación de la velocidad en el entorno de las zonas protegidas a 20 km/h
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, particularmente HICs y masas arboladas, de tal modo que, se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Priorización de uso de red de caminos y accesos existentes, y el resto de las áreas de trabajo se hallan señalizadas para protección del entorno sensible y de no actuación.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto ejecutivo de acuerdo con la medida pautaada, controlando la no afección a áreas sensibles.
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Se realizará una prospección de vegetación antes del inicio de las obras para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas en el ámbito del proyecto (50 m a cada lado del trazado).
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...).
P/CRU	Diseño del cruce con aguas superficiales	Elección de la técnica de cruce de la línea con los cauces de los ríos atendiendo a la vegetación característica de estos (perforación horizontal dirigida)
CR/LAV	Lavado de vegetación	Se llevará acabo 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.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies arbustivas y de gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
CR/ARB	Restauración de las zonas de arbolado	Delimitación antes del comienzo de las obras de las zonas ocupadas por coscojas (<i>Quercus coccifera</i>) y encinas (<i>Quercus ilex</i>). Identificación de ejemplares afectados por las obras. Restitución de posibles ejemplares que sea necesario eliminar, mediante plantación de coscojas y encinas.

Las medidas están dirigidas a evitar la contaminación o deposición de partículas en suspensión en los elementos de interés natural, evitar la afección mediante el desplazamiento del trazado a zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural), evitar la afección a la vegetación ligada a los tramos de agua mediante un diseño del cruce del río atendiendo a los elementos naturales, así como la restauración de las zonas afectadas por la instalación de estructuras temporales o el tránsito de vehículos.

En el caso del método constructivo para la instalación de la línea eléctrica para los cauces, se prevé mediante perforación horizontal dirigida, no requiriendo la apertura de zanja siendo mínima la afección al terreno. Este método de construcción sin zanja minimiza los impactos en el cauce y en la vegetación de ribera.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-39* la valoración final del impacto, tras la aplicación de las medidas propuestas.

Tabla 7.4-39: Valoración del impacto para impacto 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
-40	-26 a -50	Moderado	P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/CON, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/VIA, P/ACO, P/PRO, CR/REV, P/CRU, CR/LAV, CR/POL, CR/ARB	-22	Compatible

O – Impacto por afección a la cubierta vegetal arbórea en la franja definida por la zanja y distancia de seguridad

A. Descripción

Si bien no se han detectado especies protegidas o de interés, la afección a la cubierta vegetal está relacionada con la eliminación de la cubierta vegetal de tipo arbóreo por la ocupación definitiva del trazado en fase de operación. Conforme a lo establecido en el Artículo 162 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas, “se prohíbe la plantación de árboles [...] en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización”. Por tanto, se considera necesaria la eliminación de arbolado a lo largo del trazado en una franja de al menos 5m a ambos lados de la canalización.

Las especies más frecuentes en las zonas no asociadas a medios agrícolas y de arbolado son propias de hábitats mediterráneos, como la encina y la coscoja. El resto de las especies de arbolado presentes a lo largo del trazado en la actualidad son en su mayoría alóctonas, como la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) y el ailanto (*Alnus altissima*).

B. Caracterización y valoración

El trazado discurre en la mayor parte del recorrido por caminos y sendas ya establecidos (88,5%) y la totalidad transcurre fuera de áreas con vegetación natural.

Por tanto, la afección a la vegetación natural de tipo arbolado se concentra en zonas muy delimitadas. Asumiendo un área de afección de 100m (50m a ambos lados del trazado por caminos), se ha estimado que la afección de bosques de *Quercus ilex* y *Quercus coccifera* durante la fase de operación será de 0,5 ha, concentrados en un tramo del trazado encajado entre dos masas de estas especies (PK 10+200-10+500). El resto de la superficie corresponde a matorral y pastizal que pueden ser restaurados tras la fase de construcción en las áreas afectadas por el soterramiento de la línea eléctrica.

Asimismo, la deposición de polvo por paso de maquinaria durante las labores de mantenimiento puede afectar a la capacidad de la vegetación para realizar la fotosíntesis, independientemente de la especie. Otro impacto potencial puede producirse por vertidos accidentales, que pueda afectar a los cursos de agua o a terrenos con vegetación natural, durante la revisión y trabajos de mantenimiento.

La estación de medida no se construirá en terrenos con vegetación natural, estando en su totalidad en terrenos agrícolas.



Figura 7.4-7: Detalle de la localización del centro de medida. Fuente: AECOM, 2024.

Las principales medidas propuestas para mitigar el desbroce de vegetación (arbolado) durante las operaciones de mantenimiento es el diseño del recorrido alejados de las áreas de vegetación natural, así como la plantación de ejemplares de matorral y pastizal atrayentes de insectos polinizadores donde no se puedan reponer los ejemplares arbóreos.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-40*:

Tabla 7.4-40: Incidencia del impacto por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Reducción de la superficie vegetal

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Intensidad (IN)	Alta	4	Se estima un gado de destrucción alto, en función del área de influencia de los trabajos de mantenimiento.
Extensión (EX)	Puntual	1	La superficie total de vegetación natural afectada se ha estimado en 0,5 ha
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por eliminación de la vegetación se producirá en el momento del desbroce de mantenimiento.
Persistencia (PE)	Permanente y constante	4	La permanencia del efecto se espera que sea durante toda la vida útil del proyecto.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reconstrucción de las zonas afectadas no podrá realizarse en un plazo menor a 15 años.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin efectos acumulativos de los efectos o incremento progresivo.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Relación directa de los desbroces de arbolado con la pérdida de vegetación.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	Se espera realizar el desbroce de la vegetación durante toda la vida útil de la instalación.
Recuperabilidad (RC)	Medio plazo	3	Se recupera el estado inicial a medio plazo sin la aplicación de medidas.

En la *Tabla 7.4-41* se exponen las medidas, en su caso, preventivas, correctoras y/o compensatorias consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-41: Medidas propuestas por pérdida de vegetación por la ocupación definitiva por el trazado.
Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal. 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, particularmente HICs y masas arboladas, de tal modo que, se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.
CR/ARB	Restauración de las zonas de arbolado	Delimitación antes del comienzo de las obras de las zonas ocupadas por coscojas (<i>Quercus coccifera</i>) y encinas (<i>Quercus ilex</i>). Identificación de ejemplares afectados por las obras. Restitución de posibles ejemplares que sea necesario eliminar, mediante plantación de coscojas y encinas.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies arbustivas y de gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.

Las medidas están dirigidas a evitar la afección mediante el desplazamiento del trazado a zonas de suelo agrícola (sin vegetación natural), así como la restauración de la vegetación afectada por la instalación de estructuras temporales o el tránsito de vehículos, especialmente de las especies más relevantes de arbolado, matorral y pastizal.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-42* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-42: Valoración del impacto por tránsito de maquinaria y vehículos. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia del impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-39	-26 a -50	Moderado	P/JAL, CR/ARB, CR/POL	-24	Compatible

C- Impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario

A. Descripción

El trazado evita de modo preferente la afección a los hábitats al seguir caminos y vías existentes. Se han identificado teselas de hábitats de interés comunitario (HICs 1430, 92D0, 6220* y 9340) en el entorno de tramos puntuales del trazado, que podrían verse afectados por el tránsito de vehículos, acondicionamiento de caminos existentes y nuevos accesos, desbroce de vegetación y ocupación del terreno donde se asientan los hábitats durante la fase de construcción.

B. Caracterización y valoración

El trazado discurre en la mayor parte del recorrido por caminos y sendas ya establecidos (88,5%) y la totalidad transcurre fuera de áreas con vegetación natural.

La afección a la vegetación natural de los diferentes HICs identificados se concentra en zonas delimitadas. Asumiendo un área de afección de 100 m durante los trabajos de construcción (50m a ambos lados del trazado por caminos), se ha estimado que la mayor afección potencial se producirá en el HIC 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En total, se estima que pueda verse afectada un área de 2,2 ha de encinares, tanto por desbroce (eliminación) como por deposición de polvo (calidad del aire) o potencial contaminación por vertidos en caso de accidente.

En relación con el HIC 92D0, Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae), se ha estimado, en base a la misma área de 100 m a la línea, un potencial impacto en un área de 3,54 ha, totalmente ligada a los cursos de agua presentes a lo largo del recorrido de la línea soterrada. Este hábitat destaca por formar densas comunidades vegetales en los márgenes de los cursos de agua, ofreciendo refugio y alimento a las especies de fauna que usan estos cursos como corredores o zonas de reproducción. En base a las técnicas de soterramiento de la línea en los cruces del río Sotón y barrancos (perforación horizontal dirigida), no se prevé afección a la vegetación de ribera. Por tanto, no se esperan impactos directos o indirectos sobre este HIC durante la fase de construcción.

El resto de la superficie de HICs potencialmente afectada corresponde a matorrales (HIC 1430 Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea) y pastizales (HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del thero-brachypodietea - Región alpina).

Las especies de matorral ligadas al HIC 1430 detectadas más relevantes son del género *Artemisa*, *Atriplex* y *Salsoia*. Destacan no obstante otras especies que acompañan frecuentemente a estas especies arbustivas, como el romero, tomillo y retama. Las manchas detectadas de este HIC se limitan a bordes de campos de cultivo, con un bajo valor de conservación y un alto porcentaje de suelo desnudo. Este HIC, cuando presenta valores altos de conservación, es normalmente utilizado por aves como el sisón, el alcaraván, las gangas, las ortegas, el cernícalo primilla y otros, así como insectos (dípteros, himenópteros) polinizadores. La superficie potencialmente afectada total de este HIC es de aproximadamente 7,2 ha, teniendo en cuenta un buffer de 100m al trazado de la línea y la posibilidad de apertura de nuevos caminos para el acceso de la maquinaria.

En relación con los pastizales del HIC 6220*, esta se encuentra en el último tramo, (PK 18+800) dentro del área de afección de los trabajos de construcción. Las principales especies de este HIC localizadas en el ámbito de estudio son *Lygeum spartium* (albardín), *Avenula bromoides*, *Poa bulbosa*, *Linum spp.* y *Campanula spp.* en un área de 1,7 ha. No se prevén impactos sobre este hábitat dada la disponibilidad de accesos y caminos ya establecidos en esta parte del trazado. No obstante, se pueden producir impactos indirectos por deposición de partículas en suspensión (polvo) o por tránsito de maquinaria.

El centro de medida no se construirá en terrenos con presencia de HICs, según se pudo comprobar durante la campaña de campo.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-43*:

Tabla 7.4-43: Incidencia del impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Reducción de la superficie vegetal
Intensidad (IN)	Alta	4	Se estima un grado de destrucción alto en el área de influencia de los trabajos de construcción (buffer de 100 m).
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	La superficie total de vegetación natural afectada se ha estimado en 17,28 ha en un buffer de 100m en torno a los trabajos de construcción
Momento (MO)	Inmediato	4	El impacto por eliminación de la vegetación se producirá en el momento del desbroce o paso de maquinaria.
Persistencia (PE)	Temporal o transitorio	2	La permanencia del efecto se espera que sea menor superior a los 5 años.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La reconstrucción de las zonas afectadas podrá realizarse en un plazo menor a 10 años.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potencial de la manifestación.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin efectos acumulativos de los efectos o incremento progresivo.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	Relación indirecta de las actividades con la pérdida de los HICs
Periodicidad (PR)	Irregular	1	Se espera realizar el desbroce de la vegetación y ocupación del terreno en un momento puntual (fase construcción)
Recuperabilidad (RC)	Medio plazo	3	Se recupera el estado inicial a medio plazo mediante la aplicación de medidas en las mismas áreas potencialmente afectadas.

En la *Tabla 7.4-44* se exponen las medidas, en su caso, preventivas, compensatorias y/o correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-44: Medidas propuestas para impacto por afección a hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/HUM	Humectación del terreno	Se aplicarán riegos de agua regularmente sobre las superficies de terreno para disminuir el levantamiento de partículas, en especial en áreas cercanas a receptores sensibles y durante los meses más secos.
P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Todos los camiones que transporten áridos o materiales de excavación irán cubiertos para evitar la dispersión de polvo.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Planificación y definición de rutas, evitando zonas sensibles; programación temporal de las obras.
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	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.
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/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 (humedales), señalizando las zonas de tránsito.
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, particularmente HICs y masas arboladas, de tal modo que, se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.
P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Integración en obra de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Priorización de uso de red de caminos y accesos existentes, y el resto de las áreas de trabajo se hallan señalizadas para protección del entorno sensible y de no actuación.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Delimitación de las áreas de acopio en el marco del Proyecto ejecutivo de acuerdo con la medida pactada, controlando la no afección a áreas sensibles.
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Se realizará una prospección de vegetación antes del inicio de las obras para descartar la presencia de especies sensibles que puedan verse afectadas en el ámbito del proyecto (50 m a cada lado del trazado).
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/ARB	Restauración de las zonas de arbolado	Se deberá identificar la delimitación precisa en el marco del Proyecto ejecutivo referida al área de zona arbolada de coscojas (<i>Quercus coccifera</i>) y encinas (<i>Quercus ilex</i>) afectados en fase de construcción y mantenimiento, que se encuentran concentrados en un tramo del trazado encajado entre dos masas de estas dos especies (PK 10+200-10+500), para proceder a la restitución de posibles ejemplares que sea necesario eliminar, mediante plantación de coscojas y encinas.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies arbustivas y de gramíneas atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas tras el cese de las actividades. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
CR/LAV	Lavado de vegetación	Se llevará acabo 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.

La principal medida para evitar la afección a los elementos de interés natural (HICs) es el desplazamiento del trazado, cuando sea posible, al perímetro de zonas agrícolas, sin vegetación natural. Siguiendo la jerarquía de mitigación, las medidas para mitigar el impacto están dirigidas a disminuir la deposición de partículas en suspensión mediante la limitación de la velocidad en los entornos de los HICs, señalizando, cuando sea preciso, la velocidad máxima permitida en estos tramos a lo largo de la zona de construcción. Por último, como medida correctora, se procederá a restaurar con especies propias de arbolado (encinas), matorral (coscoja, romero, tomillo, artemisas) y de pastizal (avena, albardín) aquellas zonas de HICs que finalmente puedan verse afectadas por el tránsito de vehículos y personas o la instalación de elementos temporales.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-45* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-45: Valoración del impacto por pérdida de hábitats de interés comunitario. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	Rango	Importancia impacto (I)	Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación medidas	Impacto residual
-35	De -26 a -50	Moderado	PR/DOC, P/VEL, P/HUM, P/COB, P/TRA, P/JAL, P/PRO, CR/POL, CR/LAV, CR/ARB	-19	Compatible

7.4.2.3 Fauna

Se evalúan los impactos potenciales en base a los resultados de la búsqueda bibliográfica de datos oficiales de fauna y de los resultados de los muestreos de campo realizados en junio por dos expertos en biodiversidad a lo largo de todo el recorrido de la alternativa seleccionada. De las especies detectadas, destacan las aves, especialmente el aguilucho cenizo, el milano real, el cernícalo primilla y la chova piquirroja. Todas estas especies presentan un estado de conservación desfavorable a nivel nacional y/o regional y, en consecuencia, están incluidas en el catálogo nacional y/o regional de especies amenazadas. Se tiene en cuenta asimismo al quebrantahuesos, debido a que el Proyecto se encuentra limítrofe al ámbito del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (Decreto 45/2003). Se considera poco probable la presencia de ganga ibérica, ganga ortega y sisón común, dado que durante los muestreos realizados no se encontraron ejemplares de estas especies a pesar de los muestreos específicos (estaciones de censo).

Otras especies con categoría de amenaza presentes en la bibliografía potencialmente presentes son el galápago europeo, el topillo de Cabrera, el escribano palustre y el alimoche común.

El aspecto más relevante es la detección de una colonia de cría de cernícalo primilla en el área del proyecto, a 10m de distancia del trazado en su punto más cercano. Se contabilizaron al menos 10 parejas reproductoras, distribuidas en cuatro edificios. Además, se observó el uso directo (campeo/ cazadero habitual o de reproducción) de los hábitats agrícolas cercanos al trazado por parte de 4 ejemplares de cernícalo primilla.

El ejemplar de milano real fue detectado en las cercanías de Plasencia del Monte. En este sentido, se conoce por la información ambiental consultada la presencia de una pareja nidificante en este Municipio. Por las fechas de muestreo (junio), se asume que el ejemplar detectado pertenece a esta pareja reproductora.

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 y apertura de 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

Las características ambientales del entorno donde se desarrollan las actuaciones (mayoritariamente agrícola, con bosques dispersos de encinares y coscojas) favorece la presencia de especies esteparias, especialmente cernícalo primilla y aguilucho cenizo. Los trabajos suponen una ocupación de la zona, de carácter temporal, asociadas a actividades que generan molestias, ruidos y vibraciones por tránsito de personal y maquinaria. No obstante, prácticamente todo el trazado discurre por caminos ya existentes, en los límites de los hábitats más adecuados para albergar especies de fauna. A su vez, estos caminos son transitados con relativa frecuencia por maquinaria agrícola y vehículos, que generan ruido y molestias de forma habitual. Como consecuencia, y según se observó durante la campaña de campo, aves y mamíferos evitan el uso de este trazado de los caminos en la actualidad.

La intensidad del impacto se evalúa en función de la categoría de amenaza de las especies y su sensibilidad por presencia de áreas de reproducción en un radio de 500 m al trazado del proyecto. La mayor intensidad corresponde a las especies catalogadas a nivel nacional (Catálogo Español de Especies Amenazadas, CEEA) y regional (Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, CAEA) como En Peligro (milano real, sisón común), mientras que para especies catalogadas en el CEEA y CAEA como Vulnerables o Sensibles a la Alteración de su Hábitat (aguilucho cenizo, cernícalo primilla, alimoche, ganga ibérica, ganga ortega, chova piquirroja)

Para la cuantificación del impacto, se ha consultado la bibliografía científica existente para evaluar el umbral de ruido que puede provocar cambios comportamentales en las especies nidificantes. Se ha observado que las aves rapaces, como el aguilucho cenizo y el cernícalo primilla, son muy sensibles al ruido, al menos para la selección de los territorios de nidificación y cría¹³⁸. Diversos estudios muestran cambios comportamentales intensos con ruidos impulsivos (suceso sonoro individual) por encima de los 50dBA¹³⁹ en un radio de 500 m en torno a los lugares de nidificación. En este sentido, se prevé la superación de este umbral por el uso de excavadoras y retrocargadoras durante las actuaciones de soterramiento de la línea en un radio de 900 m al trazado. En ausencia de medidas de mitigación, las especies más sensibles podrían desplazarse para evitar la zona de emisión de estas molestias, modificar su comportamiento (disminución de la tasa de alimentación o reducción del tiempo de posado), cambiar sus pautas de vuelo (aumento del número de movimientos dentro de la zona o movimientos fuera de la zona de nidificación) y se reducir el éxito reproductivo (reducción de la tasa de emparejamiento,

¹³⁸ Shannon, G., McKenna, M. F., Angeloni, L. M., Crooks, K. R., Fristrup, K. M., Brown, E., ... & Wittemyer, G. (2016). A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91(4), 982-1005.

¹³⁹ Patón, D., Romero, F., Cuenca, J., & Escudero, J. C. (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, 104(1), 1-8.

disminución de la tasa de puesta eclosión de los huevos y número de volantones, aumento tasa abandono de nido).

Los datos obtenidos en la campaña de campo confirman la presencia de una colonia de reproducción de cernícalo primilla ("primillar") a 10 m del trazado de la alternativa seleccionada, en el núcleo de Torres Secas (PK 12+000-12+200). En caso de no aplicar medidas de mitigación, los trabajos durante la fase de obra pueden ocasionar molestias a las 10 parejas censadas durante la fase de reproducción de esta especie, por tránsito de maquinaria y personal y por la generación de ruido, vibraciones y partículas en suspensión en el aire. Las aves podrían abandonar la colonia de nidificación en la fase más sensible de su ciclo vital, con consecuencias directas en la recuperación de las poblaciones de esta especie catalogada como Vulnerable en el catálogo regional.

Según la información presente en el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, que establece un régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla y aprueba el plan de conservación de su hábitat, junto con la información actualizada del portal ICE Aragón, el área crítica de cernícalo primilla más cercana al proyecto se encuentra aproximadamente a 5 km de distancia. Según el Artículo 1.3 de este Decreto, "... 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, así como los dormitorios postnupciales o invernales y el área circundante en un radio de 2 km, siempre dentro del ámbito de aplicación del Plan." A su vez, en el Anexo se especifica que "... las actuaciones recogidas en el Plan podrán extenderse a aquellas zonas que la especie pueda pasar a ocupar durante el período de vigencia del mismo, bien por dispersión natural o como consecuencia de las prácticas de gestión puestas en marcha." En relación con el periodo de reproducción, en el Anexo V, Plan de Actuaciones, se considera que abarca desde el 15 de febrero al 15 de agosto.

Por tanto, aunque la colonia de cernícalo primilla no está incluida en los municipios del Plan de Conservación establecidas en el Decreto 233/2010, en base a la información facilitada por el INAGA y para asegurar la protección de esta especie amenazada, se ha considerado aplicar igualmente los requerimientos presentes en el Decreto, considerando esta colonia y el radio de 4 km entorno a esta como Hábitat Crítico para el cernícalo primilla.

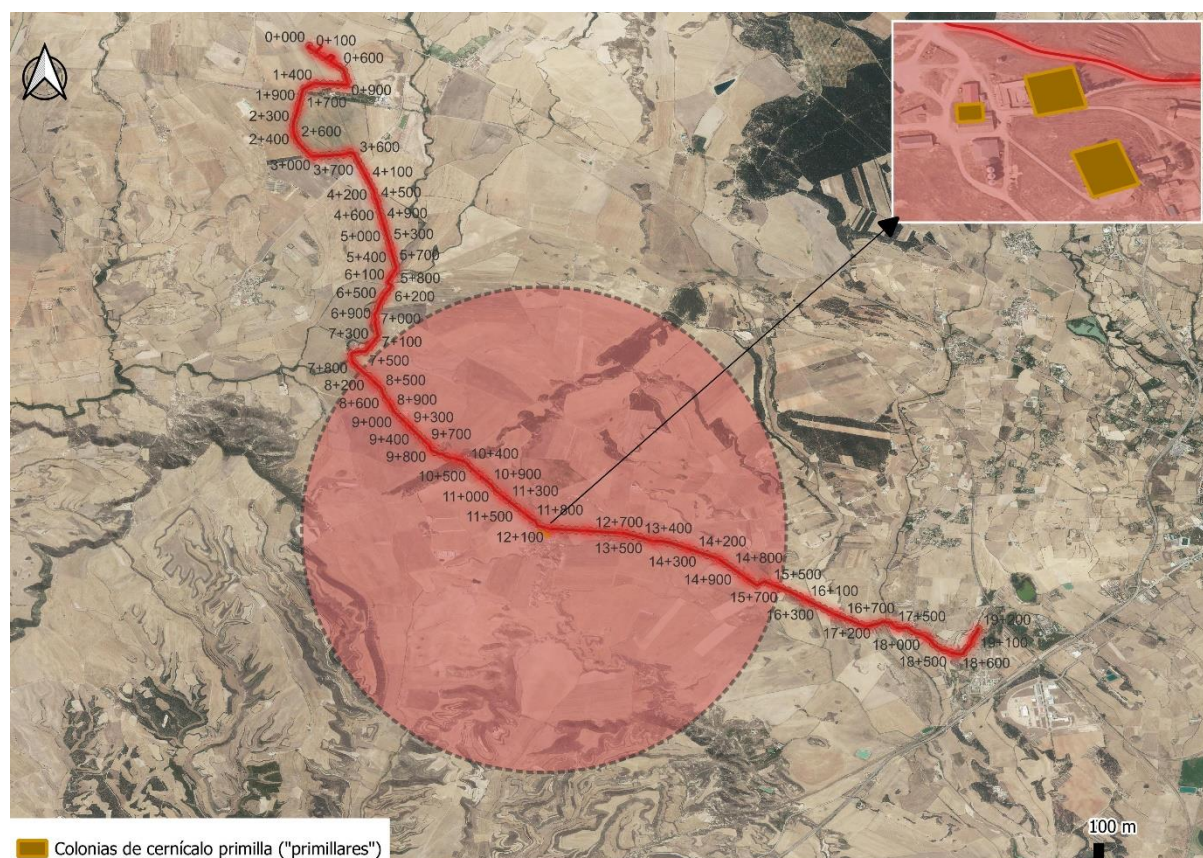


Figura 7.4-8: Situación de la colonia de cernícalo primilla y radio de 4 km en torno a esta (Área Crítica) en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

Por tanto, parte del trazado se encuentra dentro del Área Crítica para el cernícalo primilla. Según el Artículo 6, Medidas de protección, del Decreto 233/2010, cualquier actividad que se realice en las áreas críticas deberá tener en cuenta en su planificación y ejecución los efectos que sobre la especie o su hábitat pudiera ocasionar, por lo que habrán de adoptarse las oportunas medidas o precauciones para paliarlos, evitarlos, eliminarlos o compensarlos cuando sean negativos. En este sentido, la medida más relevante para mitigar los impactos es limitar durante la época nupcial (15 febrero-15 agosto) el uso de maquinaria para el soterramiento de la línea cuando se superen los 50 dBA de ruido dentro de un radio de 500 m en torno a la colonia de reproducción, así como el tránsito de personas y maquinaria por los caminos dentro de este radio de 500 m en la época nupcial (PKs 11+350-12+650).

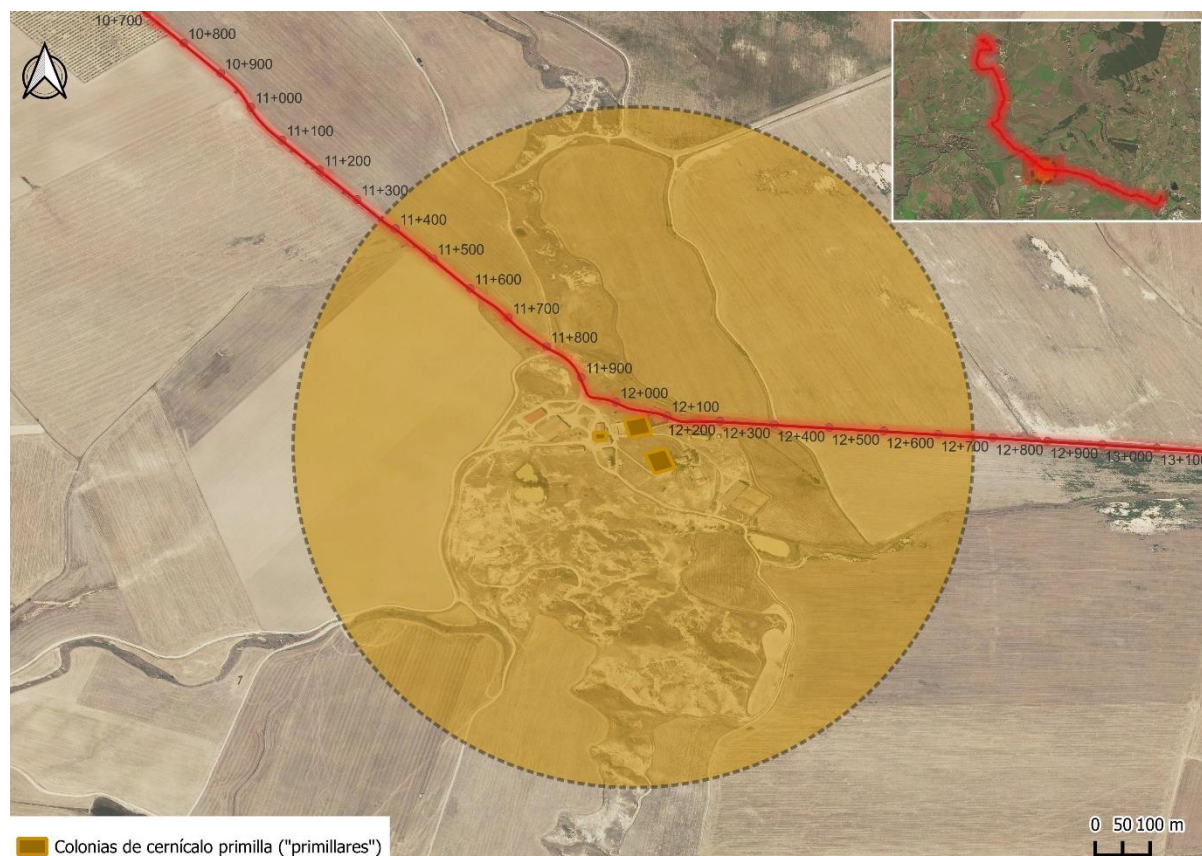


Figura 7.4-9: Situación de la colonia de cernícalo primilla y radio de 500 m en torno a esta en el ámbito del proyecto con limitación de ruido por debajo de los 50 dBA y tránsito de maquinaria en época de reproducción. Fuente: AECOM, 2024.

A su vez, se localizó a una pareja de aguilucho cenizo a 1,9 km del trazado de la alternativa seleccionada. Para evitar molestias, no se prospectó el territorio de esta pareja durante la campaña de campo para la búsqueda del nido. No obstante, en base al comportamiento observado por la hembra de la pareja, con vuelos en picado y posado en una zona de cultivo de leguminosas, se asume la presencia del nido en una parcela, rodeada de una tesela de campos de cultivo de cereal. Dada la distancia al trazado, no se esperan impactos sobre esta pareja, posiblemente reproductora, durante la fase de construcción. No obstante, se proponen medidas para evitar molestias por el tránsito de vehículos en las zonas cercanas al territorio detectado.

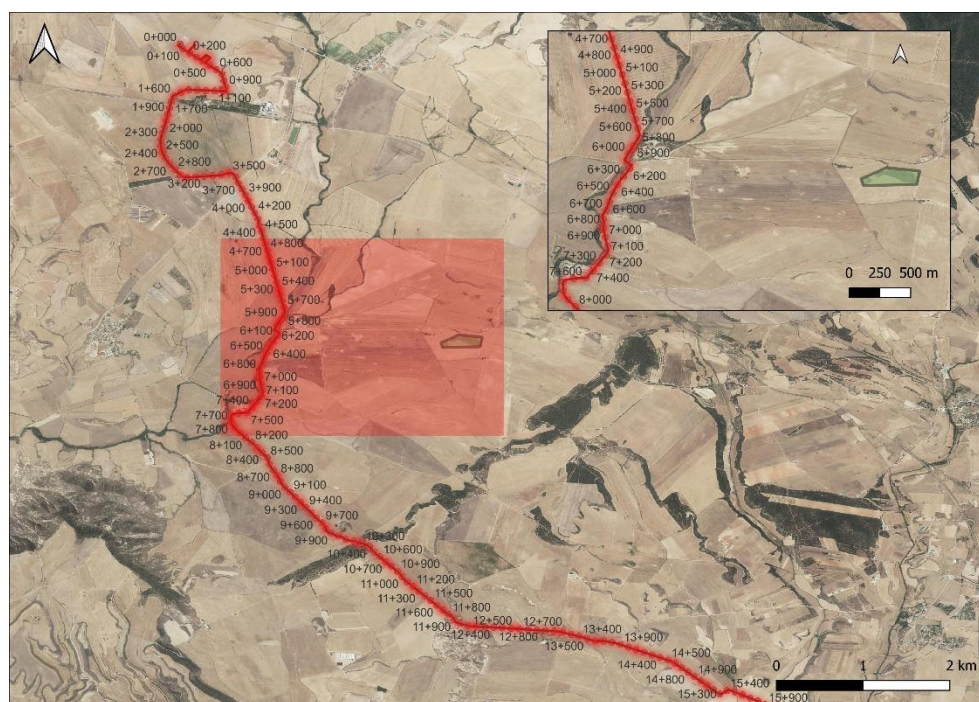


Figura 7.4-10: Situación del territorio de aguilucho cenizo (en verde) en el ámbito del proyecto. Fuente: AECOM, 2024.

No se localizaron zonas de reproducción del resto de especies consideradas, aunque se conoce la presencia de una pareja reproductora de milano real en el municipio de Plasencia del Monte, a 1,5 km del trazado de la alternativa seleccionada. El milano real puede hacer uso de la zona de influencia del proyecto (500 m de radio al trazado) en busca de caza y carroña (conejos y roedores, fundamentalmente). La distancia media de desplazamiento al nido del milano real en periodo reproductor se ha estimado en 1,6 km¹⁴⁰, estando un 70% del tiempo a menos de 0,5 km de distancia y siendo poco frecuentes distancias superiores a los 5 km. El área de campeo (Kernel del 95%) es de 3,7-4,5 km², seleccionando con más frecuencia hábitats de matorral y vegetación herbácea, bosques y cultivos. Por tanto, dadas las distancias de desplazamiento medias y el área de campeo, se estima improbable que se produzcan molestias por presencia de personal y maquinaria.

No se descarta la presencia de ganga ibérica o ganga ortega, si bien es poco probable, en base a los muestreos realizados, el hábitat del entorno (mayoritariamente agrícola, con escasos parches de barbecho o vegetación natural) y la información ambiental consultada¹⁴¹. De forma similar, se realizaron diversos puntos de muestreo en terrenos elevados para la localización de sisón común, junto con recorridos en vehículo a baja velocidad (10-15 km/h) por los caminos existentes, ambos métodos empleados habitualmente para la detección de esta especie. A pesar del esfuerzo de muestreo, no se localizaron ejemplares de sisón común, por lo que se considera poco probable la presencia de ejemplares reproductores en la zona de influencia del proyecto (coincidiendo con la información bibliográfica actualizada disponible).

Respecto a las especies que puedan nidificar fuera del ámbito de 500 m al trazado se considera que no habrá impactos durante la fase de construcción por molestias por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.

No se detectaron ejemplares de quebrantahuesos o alimoche durante las jornadas de muestreo. El quebrantahuesos está ligado a hábitats de montaña con roquedos y cantiles donde nidifica. El alimoche ocupa una gran cantidad de hábitats siempre y cuando contengan algún escarpe rocoso donde nidificar. Ninguno de estos hábitats está presente en el área del proyecto o su entorno más cercano.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-46*:

¹⁴⁰ Vidal-Mateo, Javier & García-Macia, Jorge & De la Puente, Javier & Bermejo-Bermejo, Ana & Urios, Vicente. (2022). Ecología espacial en el período reproductivo (Monografía milano real).

¹⁴¹ Valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia. Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-silvestres/guia_metodologica_repercusiones_instalaciones_solares_especies_avifauna_esteparia.html

Tabla 7.4-46: Incidencia del impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	Abandono de lugares de nidificación, alteración del comportamiento, disminución tasa de alimentación y otras.
Intensidad (IN)	Alta	4	El grado de impacto está relacionado con la posibilidad de la reducción de la población reproductora en el ámbito del proyecto.
Extensión (EX)	Amplio o extenso	4	Se espera que se supere el umbral de 50 dBA de ruido en un radio de 900m al trazado durante la fase de construcción en ausencia de medidas.
Momento (MO)	Corto plazo	3	El plazo de manifestación del impacto es menor a 1 año, por pérdida de la descendencia del año reproductor coincidente con las actuaciones de especies amenazadas.
Persistencia (PE)	Transitorio	2	El efecto de la permanencia del impacto es menor a los 5 años. Se tiene en cuenta la posibilidad de parejas que puedan no volver en el siguiente año a la colonia de reproducción. No obstante, al ser un espacio adecuado para la reproducción, se considera probable la recolonización por más parejas tras el cese de las actuaciones.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La recuperación de las colonias de reproducción se estima que puede suceder entre 1 y 10 años, en base a la disponibilidad de espacios para la nidificación de cernícalo primilla o aguilucho cenizo.
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	El efecto del impacto puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos, como la pérdida de descendencia.
Acumulación (AC)	Acumulativo	4	El impacto sobre las parejas reproductoras, en caso de no aplicarse medidas de mitigación, es progresivo, hasta el abandono total del nido.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	El ruido y tránsito de maquinaria y personal puede afectar directamente sobre las poblaciones de fauna amenazada.
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 esta puntual.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	En caso de no aplicar medidas de mitigación se puede producir la pérdida de parejas reproductora. En ese caso, se deben implementar medidas para favorecer la nidificación de especies amenazadas, como primillares.

En la *Tabla 7.4-47* 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 7.4-47: Medidas propuestas para el impacto por molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	El diseño del trazado tendrá en cuenta la identificación de las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo: desplazamiento del trazado a las zonas de ausencia de vegetación natural.
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y acondicionados, evitando afección al medio y áreas sensibles.
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/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio	Se evitará realizar los trabajos de construcción y el tránsito de vehículos y maquinaria dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) del cernícalo primilla en un área de 500 m de radio a la colonia de nidificación de Torres Secas.
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 (humedales), señalizando las zonas de tránsito.
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Prospección inicial, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, de la zona de actuación para la localización de fauna amenazada potencialmente afectada por las actuaciones en un radio de 500 m. Durante la fase construcción se llevará cabo igualmente la prospección de fauna dentro de la vigilancia ambiental de las obras para asegurar la no afección a especies de fauna amenazada potencialmente presentes en el área de influencia (500 m).

La principal medida para evitar la afección a las parejas reproductoras de especies amenazadas por presencia y tránsito de personal y el trabajo de la maquinaria es adaptar el calendario de las obras (parada biológica), con el fin de evitar realizar trabajos de construcción dentro de la época reproductora (15 febrero-15 agosto) en un radio de 500 m a la colonia de reproducción de Torres Secas. Gracias a esta medida se evitará el abandono de los nidos o cambios en el comportamiento reproductor de las parejas, siempre y cuando el nivel de ruido esté por debajo de los 50dBA en esta área.

Asimismo, para comprobar la presencia de fauna amenazada o sensible potencialmente presente, se realizará una prospección inicial en el ámbito del trazado (500 m buffer). 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 7.4-48* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-48: 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)	del Rango	Importancia del impacto (I)	del Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-41	-26 a -50	Moderado	P/HUM, P/PLA, P/VEL, P/PRO, P/JAL, P/EST	-15	Compatible

C – Impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna

A. Descripción

La construcción de una línea soterrada 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 mamíferos, este impacto es poco probable, dado que pueden desplazarse fuera de las zonas de actuación al inicio de los trabajos de soterramiento, o por la propia presencia de personal y maquinaria. Los grupos que potencialmente pueden verse más afectados son los reptiles y anfibios, con menor capacidad de desplazamiento.

Las aves pueden perder los huevos o descendencia por destrucción de la vegetación donde se localizan los nidos (matorral, arbolado, vegetación herbácea). En este sentido, para la evaluación del impacto se tiene en cuenta la potencial pérdida de arbolado (encinas, en su mayoría). No se espera afección a la vegetación de ribera (matorral de taray, arbolado de ribera) al efectuarse el cruce mediante perforación horizontal dirigida.

Cabe mencionar, que en fase operación, la presencia de las instalaciones y su funcionamiento, no ejerce las potenciales afecciones descritas para este impacto, únicamente, durante las actividades de mantenimiento de las instalaciones, siendo muy remoto y prácticamente inexistente. Por ello, el potencial impacto en fase operación se aprecia como no significativo.

B. Caracterización y valoración

El impacto por mortalidad directa se considera que puede producirse sobre mamíferos juveniles localizados en madrigueras, sobre puestas de anfibios, reptiles o en nidos de aves durante los trabajos de desbroce de vegetación y construcción de la zanja. A su vez, puede producirse por atropello de anfibios y reptiles que usan los caminos de tránsito de maquinaria.

Dado que la mayor parte del recorrido del trazado se produce por caminos ya existentes y que el centro de medida se ubica sobre un terreno agrícola fuertemente alterado, se descarta la presencia de madrigueras de mamíferos amenazados. Durante la construcción del centro de medida no se esperan impactos sobre mamíferos, al estar situada completamente sobre campo de cultivo de cereal.

No obstante, dependiendo de la época de construcción, se podrían localizar charcas temporales con puestas de anfibios (sapo corredor, sapo de espuelas). No se esperan impactos sobre anfibios y reptiles por desbroce de vegetación de ribera.

Para las aves, se considera que la mortalidad directa por desbroce de la vegetación puede afectar a paseriformes esteparios (alondras, cogujadas, calandrias) y a las aves ligadas a cursos de agua (carriceros, buscarlas). 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).

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 réptiles, 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 incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-49*.

Tabla 7.4-49: Incidencia 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)	Muy Alta	8	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 passeriformes, en caso de mortalidad de la descendencia.
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	La recuperación de la población por mortalidad directa se estima que puede producirse entre 1 y 10 años en el caso de reptiles, aves, mamíferos y anfibios, al producirse exclusivamente muerte de la descendencia. En el caso de la mortalidad indirecta de anfibios y reptiles que puedan quedar atrapados en la zanja, la población podría recuperarse en el caso de la aplicación de medidas de mejora de hábitat (revegetación con especies atrayentes de insectos polinizadores).
Sinergia (SI)	Sinergismo moderado	2	El efecto del impacto puede manifestarse exponencialmente sobre otros elementos, como la pérdida de hábitat
Acumulación (AC)	Simple	1	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 *Tabla 7.4-50* exponen las medidas, en su caso, preventivas, compensatorias y/o correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-50: Medidas propuestas para impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento durante las fases de construcción.
P/CON	Control del riesgo por contaminación	Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo.
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 (humedales), señalizando las zonas de tránsito.
P/CRU	Diseño del cruce con aguas superficiales	Elección de la técnica de cruce de la línea con los cauces de los ríos atendiendo a la vegetación característica de estos (perforación horizontal dirigida)
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Prospección inicial, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, de la zona de actuación para la localización de fauna amenazada potencialmente afectada por las actuaciones en un radio de 500 m. Durante la fase construcción se llevará cabo igualmente la prospección de fauna dentro de la vigilancia ambiental de las obras para asegurar la no afección a especies de fauna amenazada potencialmente presentes en el área de influencia (500 m).
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.
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
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio	Se evitará realizar los trabajos de construcción y el tránsito de vehículos y maquinaria dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) del cernícalo primilla en un área de 500 m de radio a la colonia de nidificación de Torres Secas.
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 50 m.

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. La reducción de la velocidad de los vehículos a 20 km/h en zonas de alto valor ambiental (entorno de cauces, HICs) reducirá asimismo la posibilidad de atropello de fauna, al permitir un comportamiento de escape de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. El diseño de cruce con aguas superficiales permitirá a su vez evitar la mortalidad de anfibios y reptiles asociados a los cauces, como el galápago europeo, en caso de presencia.

C. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-51* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-51: Valoración del impacto por mortalidad directa e indirecta de fauna. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	del Rango	Importancia del impacto (I)	del Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto de residual
-46	-26 a -50	Moderado	P/DOC, P/CON, P/VEL, P/CRU, P/PRO, P/PLA, P/RAM, P/JAL, P/VAL	-14	Compatible

C – Impacto por alteración y pérdida de hábitats para la fauna, incluido el efecto barrera

A. Descripción

Durante la construcción de la línea soterrada y la estación de medición 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 la 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 la línea soterrada y la estación de medición. Este efecto será mayor para anfibios, reptiles y mamíferos, no tanto para aves, por las diferentes capacidades de desplazamiento.

B. Caracterización y valoración

De los 19.161 m de longitud de la línea soterrada, 2.198,8 m discurren fuera de caminos ya existentes (11,5%), de los cuales 1997,2 m se asientan en su totalidad en campos de cultivo. Por tanto, el 100% transcurre fuera de áreas con vegetación natural.

Como se ha señalado en el apartado de impacto a la vegetación, asumiendo un área de afección de 100 m al trazado, se ha evaluado 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 es adecuado para la fauna esteparia (paseriformes, cernícalo primilla, aguilucho cenizo) y para aves ligadas a bosques mediterráneos de encinas (abubilla, alcaudón, etc.). En este sentido, se observaron 4 ejemplares de cernícalo primilla sobrevolando una parcela agrícola en el entorno cercano del primillar de Torres Secas (1-1,5 km de distancia), buscando alimento (topillos, roedores, insectos) tras el paso de la maquinaria agrícola.



Figura 7.4-11: Tres ejemplares de cernícalo primilla volando sobre un capo agrícola, tras el paso de la maquinaria agrícola. Fuente: AECOM, 2024.

Sin embargo, los impactos se esperan sobre las zonas limítrofes al trazado, caminos existentes, nuevos caminos, o instalaciones auxiliares. En estos casos se espera que los efectos se den sobre la zona limítrofe de los hábitats agrícolas, considerada ecológicamente como la menos adecuada para la fauna debido al efecto borde¹⁴².

Tras los hábitats agrícolas, los hábitats con más potencial de atracción de fauna son los bosques de encinas y los matorrales, debido a la capacidad de albergar los nidos y madrigueras de especies amenazadas. 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.

En cuanto al quebrantahuesos o el alimoche, no se considera que la zona del proyecto y su entorno próximo sean áreas adecuadas para la alimentación o nidificación de estas dos especies de buitres amenazados.

Para los hábitats de ribera se estima un impacto significativo en caso de desbroce de la vegetación presente en los cursos de agua (taray, chopos). Sin embargo, la utilización de métodos de cruce con cauces de agua que transcurran bajo estos consigue evitar todos los impactos asociados a los desbroces y eliminación de la vegetación de ribera.

El resto de los hábitats detectados, susceptibles de albergar fauna amenazada, se encuentra en un estado de conservación desfavorable, debido al impacto de las actividades agrícolas e industriales del entorno. Como se ha comentado en el apartado de vegetación, se tiene en cuenta la presencia de pastizales de albardín en el entorno cercano al trazado, que podrían verse afectados por la deposición de polvo y potenciales vertidos, que eliminarían áreas de refugio, alimentación y cría de aves y micromamíferos.

En conjunto, se estima que no es probable un impacto sobre los hábitats óptimos para la fauna a lo largo del recorrido del trazado. Igualmente, la construcción de la estación de medición se plantea sobre un área agrícola, cercano a infraestructuras ya existentes (planta solar fotovoltaica, estación eléctrica, carreteras, caminos). Este hábitat es el más extendido del área de estudio y su estado es subóptimo para albergar especies de fauna, al estar altamente fragmentado por las infraestructuras que lo rodean. Por tanto, no se esperan impactos sobre hábitats óptimos para la fauna en el área de instalación de estación de medición.

¹⁴² En ecología el efecto borde se refiere a las modificaciones en los procesos bióticos y abióticos que se produce entre dos hábitats diferentes y colindantes, como el campo de cultivo y un camino agrícola o un bosque de encinas.



Figura 7.4-12: Detalle del área agrícola donde está prevista la instalación de la estación de medición.
Fuente: AECOM, 2024.

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 cinagético, 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 mayoritariamente por caminos ya establecidos, soterrada (evitando posibles eventos de mortalidad por colisión o electrocución) y, tras la restauración con especies de matorral, arbolado y pastizal, con 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, una vez retirados los ejemplares arbóreos del entorno del trazado.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-52*.

Tabla 7.4-52: Incidencia del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.

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.

En la *Tabla 7.4-53* se exponen las medidas, en su caso, preventivas, compensatorias y/o correctoras consideradas en la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-53: Medidas propuestas para impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	<p>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> <p>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.</p> <p>El diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo, particularmente HICs y masas arboladas, de tal modo que, se ajuste en puntos señalados durante la obra, en la medida de lo posible.</p>
P/CRU	Diseño del cruce con aguas superficiales	Elección de la técnica de cruce de la línea con los cauces de los ríos atendiendo a la vegetación característica de estos (perforación horizontal dirigida)
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	<p>Prospección inicial, previo al inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras, de la zona de actuación para la localización de fauna amenazada potencialmente afectada por las actuaciones en un radio de 500 m.</p> <p>Durante la fase construcción se llevará cabo igualmente la prospección de fauna dentro de la vigilancia ambiental de las obras para asegurar la no afección a especies de fauna amenazada potencialmente presentes en el área de influencia (500 m).</p>
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio	Se evitará realizar los trabajos de construcción y el tránsito de vehículos y maquinaria dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) del cernícalo primilla en un área de 500 m de radio a la colonia de nidificación de Torres Secas.
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 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 cinagético. Este consiste en una malla ganadera con agujeros progresivos rectangulares, más amplia en la parte superior y disminuyendo al alcanzar la parte inferior, para permitir el paso de conejos, aves pequeñas, anfibios y reptiles.
CR/ARB	Restauración de las zonas de arbolado	Se deberá identificar la delimitación precisa en el marco de la fase de replanteo referida al área de zona arbolada de coscojas (<i>Quercus coccifera</i>) y encinas (<i>Quercus ilex</i>) afectados en fase de construcción y mantenimiento, que se encuentran concentrados en un tramo del trazado encajado entre dos masas de estas dos especies (PK 10+200-10+500), para proceder a la restitución de posibles ejemplares que sea necesario eliminar, mediante plantación de coscojas y encinas.
CR/POL	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Plantación de especies arbustivas y de 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 la medida P31. A su vez, 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 *Tabla 7.4-54* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-54: Valoración del impacto por alteración y pérdida de hábitats, incluido el efecto barrera. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	del Rango	Importancia del impacto (I)	del Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto de residual
-22	-13 a -25	Compatible	P/JAL, P/CRU, P/PRO, P/PLA, P/RAM, P/VAL, CR/ARB, CR/POL	-14	Compatible

7.4.3 Impactos sobre el medio cultural y perceptual

La evaluación del impacto del medio cultural y perceptual del Proyecto se refiere a las implicaciones directas que la presencia de estas infraestructuras genera sobre la percepción del entorno. En concreto se analizan los impactos sobre el paisaje con relación a la intrusión visual y afección a la calidad paisajística e impactos sobre el patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico con relación a la afección directa sobre bienes inventariados, vías pecuarias y caminos.

7.4.3.1 Paisaje

C – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística

A. Descripción

Según el análisis realizado en el inventario ambiental en relación con la calidad del paisaje y la fragilidad paisajística, el trazado discurre por una zona con una calidad paisajística media y una fragilidad media alta.

Durante la fase de construcción las principales acciones que generen un impacto sobre el paisaje son: la ocupación temporal de terrenos debido a instalaciones auxiliares, como zonas de acopio, parque de maquinaria, etc., la apertura de caminos de acceso, movimientos de tierras, funcionamiento y desplazamiento de la maquinaria de obra y almacenamiento de residuos.

Se estima que la influencia de elementos industriales en el paisaje se extiende hasta un máximo de 100 metros a su alrededor. En esta zona de influencia se ubican los núcleos poblacionales de Campiés, Torres Secas, Cuarte y Huesca. Además, también se ubica el Palacio Fortificado de Torres Secas, clasificado como Bien de Interés Cultural (BIC) y un elemento singular del paisaje con categoría de “Elemento con arquitectura religiosa” en el núcleo urbano de Cuarte. Cabe indicar que los núcleos poblaciones indicados previamente se clasifican también como elementos singulares del paisaje bajo la categoría de “Conjuntos urbanos/patrimonio civil”.

Por otro lado, debido a la duración del Proyecto la calidad paisajística del entorno se verá comprometida durante el tiempo de duración del Proyecto estimado en 13 meses. No obstante, las afecciones sobre el paisaje si bien inciden negativamente en la percepción paisajística de la zona durante la ejecución de las obras en el área de 100m de influencia de estas, son temporales y desaparecerán al finalizar la obra.

B. Caracterización y valoración

Por todo esto, se considera que, durante la fase de construcción, la sobrecarga del paisaje con todas las infraestructuras artificiales previstas reducirá la calidad del paisaje en una zona moderadamente frágil en términos de paisaje perceptual y físico.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-55*.

Tabla 7.4-55: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La intrusión paisajística de las instalaciones previstas es un efecto perjudicial
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que es de intensidad baja en base a la vulnerabilidad del paisaje en la zona de estudio
Extensión (EX)	Parcial	2	La extensión del efecto será visible en un área de hasta 100m en función de la topografía del entorno.
Momento (MO)	Inmediato	4	La afección a la calidad del paisaje será inmediata, dejando ver los efectos en menos de 1 año
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El efecto se considera permanente durante la fase de construcción
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La reversibilidad del efecto se conseguirá en el corto plazo
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Al ser un impacto con un efecto mínimo no se espera que pueda tener efectos sinérgicos
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre la calidad del paisaje
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado a la ocupación del terreno y presencia de maquinaria, etc.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto sobre el paisaje será continuo durante la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La intrusión visual se considera un efecto recuperable tras la retirada de elementos ajenos al paisaje una vez finalicen las obras.

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. Las medidas preventivas y/o correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental permitirán que el efecto generado por este impacto se vea minimizado o reducido completamente. Es por eso 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 7.4-57* la valoración final del impacto.

En la *siguiente tabla* se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-57*).

Tabla 7.4-56: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos.	Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
P/JAL	Control de la superficie de ocupación: jalonamiento de las zonas de actuación integrando criterios ambientales	Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.
P/PAI	Integración paisajística	Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del paisaje, buscando superficies redondeadas sin transiciones bruscas, con objeto de integrarlas en el paisaje circundante.
P/ILU	Comprobación de los niveles de iluminación	Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento. Realización de cálculos sobre el diseño técnico del centro de medida de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Asimismo, en fase operación y construcción (pruebas de puesta en funcionamiento), implementación de mediciones de comprobación en lo referente al cumplimiento de las estipulaciones contempladas en la normativa vigente que resulte de aplicación.
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales, mediante relleno de zanja, nivelación de la zanja de terreno afectada, descompactación del terreno, recuperación de las zonas de ocupación de las instalaciones auxiliares, labores de limpieza y de homogeneización. Estas labores se realizarán previo a las labores de implantación de cubierta vegetal.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	La tierra vegetal previamente retirada y acopiada (P/REC), junto con los aportes externos que fuesen necesarios (con

características agrológicas y fisicoquímicas similares a los suelos autóctonos), se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras. Estas superficies serán revegetadas, a excepción de los tramos que discurren sobre vial o camino existente.

Tabla 7.4-57: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	del Rango	Importancia del impacto (I)	del Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	Impacto residual
-24	-13 a -25	Compatible	P/PLA, P/JAL, P/PAI, P/ACO, P/ILU, CR/DES, CR/REV	-21	Compatible

O – Impacto por afección por intrusión visual y de la calidad paisajística

A. Descripción

El impacto visual sobre el paisaje en esta fase se deriva de la existencia del CM. Este edificio posee unas dimensiones de 50 x35 metros con aisladores de hasta 6 metros y un pararrayos de 20 metros. El CM está junto a la subestación eléctrica de Esquedas y en las proximidades se ubica una planta solar.

La intrusión visual puede proceder de la carretera A-132. No se han localizado vías verdes en las inmediaciones del CM o zonas de disfrute visual como miradores o puntos altos.

No se han localizado núcleos poblaciones en un radio de 100m (en línea con el apartado anterior, se considera que esta será la distancia a la que se extiende la influencia visual debido a la presencia del CM), ni bienes patrimoniales o elementos singulares del paisaje en la zona delimitada de 100m.

Además, la zona donde se ubica el CM se caracteriza por una calidad del paisaje media y una fragilidad paisajística media alta.

B. Caracterización y valoración

Por todo ello, se considera que no se rompe la percepción del paisaje, en general, se trata de una zona influenciada por la presencia de instalaciones industriales como la subestación eléctrica de Esquedas. Además, cabe indicar que se trata de una zona que no cuenta con una calidad del paisaje notable, ni elementos singulares de interés paisajístico, tal y como se ha analizado en el capítulo de diagnóstico ambiental.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-58*.

Tabla 7.4-58: Incidencia del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación.
Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valor numérico	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La afección al paisaje, aunque mínima, es un efecto perjudicial.
Intensidad (IN)	Baja o mínima	1	Se considera que es de intensidad baja en base a la vulnerabilidad del paisaje en la zona de estudio.
Extensión (EX)	Puntual	1	La extensión del efecto será visible únicamente en la cercanía del CM, puesto que a mayor distancia se visualizará un complejo industrial previamente existente.
Momento (MO)	Inmediato	4	La afección a la calidad del paisaje será inmediata, dejando ver los efectos en menos de 1 año
Persistencia (PE)	Permanente o constante	4	El efecto se considera durante todo el periodo en el que se encuentre operativo del CM.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Una vez deje de estar operativo el CM se estima una reversibilidad a corto plazo
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se prevé un impacto de crecimiento exponencial por la sinergia con otros elementos del medio.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre la calidad del paisaje
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado a la presencia de del CM
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto sobre el paisaje será continuo mientras el CM se encuentre operativa
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Una vez deje de estar operativo el CM se estima una recuperabilidad del efecto sobre el paisaje inmediata

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 7.4-60* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-2* se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-3*).

Tabla 7.4-59: Medidas propuestas para el impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística en fase de operación. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/PAI	Integración paisajística	Se pautan medidas de integración (acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte, etc.).

Tabla 7.4-60: Valoración del impacto por intrusión visual y de la calidad paisajística 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 de residual
-25	-13 a -25	Compatible	P/PAI	-25	Compatible

7.4.3.2 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 realizado en el inventario se han identificado varios bienes patrimoniales en el entorno analizado del Proyecto. Destacan especialmente tres: el Palacio Fortificado de Torres Secas, clasificado como Bien de Interés Cultural (BIC), a 73 metros, del trazado, la fosa común 1-ARQ-HUE-006-905-009 (ubicada en el interior del anterior Palacio) y el yacimiento 1-ARQ-HUE-006-125-229 LOMA ATRINCHERADA, en la linde del camino donde se realizará la zanja, pero fuera de la zona de afección.

Según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, la delimitación del Bien de Interés Cultural será definida en la propia declaración. De esta manera, según la Orden de 17 de abril de 2006, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte¹⁴³, el Palacio Fortificado de Torres Secas, BIC con la subcategoría de monumento, cuenta con un entorno de protección al encontrarse en suelo no urbano de hasta 200 metros de anchura medidos desde los límites exteriores del perímetro del bien.

Este buffer de protección es coincidente con aproximadamente 340 metros de la zanja prevista para la instalación la cual discurre por el trazado de un camino existente. Esta afección por lo tanto sería temporal durante la ejecución de este tajo de obra en concreto.

En cuanto a los otros dos elementos patrimoniales, y como se verá más adelante, se realizará, previamente a la fase de obras, una prospección arqueológica que permita identificar cualquier elemento reseñable y tomar las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier afección.

¹⁴³ ORDEN de 17 de abril de 2006, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba la relación de Castillos y su localización, considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA nº57. 22 de mayo de 2006. Link: [BORSCL\(aragon.es\)](https://www.borscgl.aragon.es)

Adicionalmente, se cuenta con la resolución del Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Patrimonio Cultural para el municipio de Huesca¹⁴⁴ en el que se indica que el Proyecto no supone afección al Patrimonio Cultural Aragonés.

B. Caracterización y valoración

Teniendo en cuenta lo descrito previamente, la proximidad de los tres bienes patrimoniales identificados, así como sus perímetros de protección, se considera que podría darse afección indirecta y temporal sobre todos ellos, durante el tiempo de ejecución del tramo de zanja.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-61*.

¹⁴⁴ Plan de Interés General de Aragón del Proyecto de Expansión Región AWS en Aragón promovido por Amazon Data Services Spain, S.L. Expte.: 001/24.202 INAGA/500201/71/2024/05442. Fecha: 27 de julio de 2024.

Tabla 7.4-61: Incidencia 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 BIC es un efecto perjudicial.
Intensidad (IN)	Media	2	Se considera que es intensidad media en base a la afección de la ejecución de la zanja tenga sobre los elementos inventariados
Extensión (EX)	-Amplia o extensa	4	La afección será extensa sobre el BIC inventariado
Momento (MO)	Corto plazo	3	Se considera que la afección únicamente tendrá efecto durante el tiempo concreto de la excavación de la zanja dentro del perímetro de protección del BIC.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	El impacto tendrá efecto durante el tiempo de ejecución del tajo de zanja coincidente con el perímetro de protección del BIC.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	El impacto se revertirá en el momento de finalización de la ejecución del tramo de zanja coincidente con el perímetro de protección del BIC.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se han identificado sinergias con otros factores ambientales.
Acumulación (AC)	Simple	1	Sin incremento progresivo del efecto sobre el BIC inventariado.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	A pesar de ejecutarse la zanja dentro del perímetro de protección del BIC no se genera un efecto directo sobre este.
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 BIC.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	La afección al BIC inventariado se considera un efecto recuperable tras finalización de la ejecución del tramo de zanja coincidente con el perímetro de protección del bien inventariado.

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 7.4-63* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-62* 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 7.4-62: 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.	Se atenderá a los requisitos indicados por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Aragón. Se realizará el seguimiento de los trabajos de excavación y movimientos de tierras y entrega de informes periódicos. En caso de hallazgos durante la obra, ésta se parará hasta tener indicaciones del Servicio Territorial de Cultura de Aragón.

Tabla 7.4-63: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	del Rango	Importancia del impacto (I)	del Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	de Impacto residual
-25	-13 a -25	Compatible	P/ARQ	-16	Compatible

7.4.4 Impactos sobre el medio socioeconómico

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo la mayoría positivos.

Los potenciales efectos sobre el medio socioeconómico debido a la implantación del Proyecto pueden deberse a:

- Cambios en la estructura demográfica y la organización territorial
- Generación y demanda de empleo
- Actividad económica
- Alteraciones en los servicios existentes
- Alteraciones de la salud y el confort ambiental

En los siguientes apartados, se describen los potenciales impactos derivados de la construcción y operación del Proyecto susceptibles de afectar a la población, actividades económicas y productividad sectorial y a la ocupación territorial y actividades preexistentes.

7.4.4.1 Población

C – Impacto por alteración de la salud y confort ambiental

A. Descripción

El impacto está relacionado con las actividades que, durante la fase de construcción de la línea eléctrica, 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, siendo el trazado de la línea únicamente coincidente con el municipio de Cuarte. 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 13 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 Ordenanza para la protección contra Ruidos y Vibraciones del término municipal de Zaragoza (2001) & Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire).

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la siguiente tabla:

Tabla 7.4-64: Incidencia del impacto por alteración de la salud y confort ambiental. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La generación de polvo, ruido y molestias es en tráfico se considera un impacto negativo.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se estima mínima ya que las áreas habitadas en el entorno de la traza son escasas y el tiempo estimado para la ejecución de las obras en esas zonas será corto.
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual, dado que la ejecución de la obra produce un efecto localizable de forma singularizada al tajo de obra en el que se esté actuando
Momento (MO)	Inmediato	4	La producción de ruido, polvo y molestias al tráfico tendrá lugar de forma inmediata en cuanto se lleven a cabo las obras.
Persistencia (PE)	Fugaz, efímero o momentáneo	1	Los efectos indicados solamente tendrán lugar durante la ejecución de las obras y en especial durante los movimientos de tierras.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de partida de la línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Directo	4	La modificación de los niveles de ruido, polvo y afecciones al tráfico durante la construcción de las instalaciones tiene un potencial efecto directo sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Irregular	1	La generación de polvo, ruido y afección al tráfico tiene una afección irregular en el tiempo, limitándose a los días laborables solamente durante algunos trabajos concretos de la fase de construcción.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la construcción de las instalaciones eléctricas.

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 7.4-66* la valoración del impacto.

En la *Tabla 7.4-65* se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-3*).

Tabla 7.4-65: Medidas propuestas para el impacto sobre la salud humana en fase de construcción. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
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.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Se redirigirá, en la medida de lo posible, el tráfico pesado para evitar las calles residenciales, se restringirán los trabajos de construcción al horario diurno y vespertino, etc.
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.
P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Instalación pantallas acústicas temporales, 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.
P/RES	Gestión de la producción de residuos	Se priorizará el reciclaje de materiales y productos y estos se gestionarán en gestor autorizado. Segregación y almacenamiento de residuos en obra, se establecerán puntos de almacenamiento cumpliendo los requerimientos de la legislación de aplicación.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Control de los niveles de ruido se encuentran dentro de los límites legales y de confort ambiental.
P/ELE	Comprobación del cumplimiento límites de exposición campos electromagnéticos	Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento. Realización de estudio de campos electromagnéticos, cálculos sobre el diseño técnico de las instalaciones eléctricas de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, en su Anexo II. Asimismo, en fase operación y construcción (pruebas de puesta en funcionamiento), implementación de mediciones de comprobación en lo referente al cumplimiento de las estipulaciones contempladas en la normativa vigente que resulte de aplicación, entre ellas, el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio.

Tabla 7.4-66: Valoración del impacto por afección a elementos del patrimonio inventariados. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	del Rango	Importancia del impacto (I)	del Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación de medidas	de Impacto residual
-19	-13 a -25	Compatible	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/PAN, P/SON, P/RES, P/ELE	-19	Compatible

O – Impacto por alteración de la salud y confort ambiental

A. Descripción

Tras la ejecución del Proyecto, en fase de operación, la presencia y funcionamiento del centro de medida y la infraestructura eléctrica subterránea se considera la única fuente de riesgo susceptible de afectar al confort ambiental del entorno. En este sentido, las afecciones que pudieran resultar de las labores de mantenimiento se consideran no significativas, puesto que serán puntuales y de corta duración. Sin embargo, se analiza a continuación el potencial impacto debido a los campos electromagnéticos.

B. Caracterización y valoración

Como se ha indicado previamente en "Impacto por potencial afección debida a la generación de campos electromagnéticos", los valores máximos de campo generados por la presencia de la infraestructura eléctrica se darán en la vertical del eje de línea y desaparecen al alejarse del plano horizontal de la misma. Por lo tanto, para evaluar la afección se evalúa la presencia de núcleos poblacionales interceptados directamente por las instalaciones eléctricas. En este sentido, y tal y como se indica en el citado sección la traza discurre por extensiones de cultivos, interceptando únicamente un único núcleo poblacional, Cuarte, interceptado por el trazado a lo largo de 300m.

No obstante, los valores esperados relativos a la exposición del público generados por la línea eléctrica del presente Proyecto se prevén inferiores a la Recomendación de la UE 1999/519/EC¹⁴⁵. Además, de cara a la población, se implementarán las restricciones básicas establecidas por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre¹⁴⁶, y Real Decreto 299/2016, de 22 de julio.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-67*.

¹⁴⁵ Consejo de la Unión Europea. (1999). RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz). DOCE L199/59.

¹⁴⁶ Real Decreto 1066/

Tabla 7.4-67: Incidencia del impacto sobre la salud humana debida a la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.

Atributo	Caracterización	Valoración	Descripción
Naturaleza (NA)	Negativo	-	La operación de las líneas eléctricas y CM supone un impacto negativo por incremento en los niveles de campos electromagnéticos.
Intensidad (IN)	Baja	1	Se estima mínima al relacionarse con la baja posibilidad de que los cálculos de generación de campos electromagnéticos arrojen niveles que superen los límites de exposición reglamentarios.
Extensión (EX)	Puntual	1	Puntual, dado que la operación de las instalaciones produce un efecto localizable de forma singularizada.
Momento (MO)	Largo plazo	1	El plazo de manifestación del impacto es superior a 10 años, dado que se vincula con el tiempo de operación de las instalaciones, cuya vida media se estima en 25-40 años. .
Persistencia (PE)	Persistente	3	El efecto de la permanencia del impacto se asocia nuevamente con la vida media de las instalaciones durante la cual estarán en continua operación.
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	La recuperación de los niveles de campos electromagnéticos a su estado de línea base en el ambiente es < 1 año, sin necesidad de intervenir con medios artificiales.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	No se estima potenciación de la manifestación de sus efectos.
Acumulación (AC)	Simple	1	No se estima incremento progresivo del efecto.
Efecto (EF)	Indirecto o secundario	1	La alteración de los de campos electromagnéticos existente en el medio, debido al incremento de sus niveles durante el funcionamiento de las instalaciones, tiene un potencial efecto indirecto sobre la salud humana.
Periodicidad (PR)	Continuo	4	La generación de campos electromagnéticos por las instalaciones tiene un efecto continuo durante la vida media en operación.
Recuperabilidad (RC)	Inmediata	1	Se estima inmediata en el momento de cese de la operación de las instalaciones eléctricas.

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 *Tabla 7.4-68* 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 7.4-68: Medidas propuestas para el impacto sobre la salud humana como consecuencia de la generación de campos electromagnéticos. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/ELE	Comprobación del cumplimiento límites de exposición campos electromagnéticos	Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento. Realización de estudio de campos electromagnéticos, cálculos sobre el diseño técnico de las instalaciones eléctricas de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, en su Anexo II. Asimismo, en fase operación y construcción (pruebas de puesta en funcionamiento), implementación de mediciones de comprobación en lo referente al cumplimiento de las estipulaciones contempladas en la normativa vigente que resulte de aplicación, entre ellas, el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio.

La principal medida para evitar la afección es de tipo preventivo y está enfocada a la comprobación del diseño de las instalaciones eléctricas, adecuado y conforme a los niveles que señala la normativa de aplicación. Para ello, se contempla un estudio técnico específico sobre la generación de campos electromagnéticos, con carácter previo a su puesta en funcionamiento, que permita comprobar sus efectos como no relevantes o compatibles, dentro del marco de los umbrales establecidos. En caso de arrojar resultados fuera de los rangos esperados, deberá considerarse nuevamente el análisis técnico y evaluación de este aspecto.

D. Importancia del Impacto y valoración final

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-69* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-69: Valoración del impacto sobre la salud humana como consecuencia de la generación de campos electromagnéticos teniendo en cuenta la aplicación de la medida preventiva. Fuente: AECOM, 2024.

Resultado del cálculo (I)	del Rango	Importancia impacto (I)	del Medidas propuestas	Valoración (I) tras aplicación medidas	Impacto de residual
-18	-13 a -25	Compatible	P-ELE	-18	Compatible

En base a los aspectos considerados con anterioridad, incluida la extensión puntual de la infraestructura en zonas habitadas, principal receptor sensible de las alteraciones de campos electromagnéticos, y en vista de los resultados obtenidos sobre la importancia del impacto y su valoración final, puede concluirse que la generación de campos electromagnéticos se aprecia como un impacto **compatible**.

7.4.4.2 Actividades económicas y productividad sectorial

C – Impacto por incidencia sobre las actividades económicas

A. Descripción

Los impactos previstos derivados de la ejecución del Proyecto afectan a todos los sectores productivos. Cabe destacar que estas afecciones pueden presentar un carácter positivo o negativo.

En este apartado, la valoración de los impactos positivos debida al incremento en la demanda de servicios y de mano de obra, se lleva a cabo de forma independiente en cada caso; mientras que la magnitud de las alteraciones negativas derivadas de la pérdida de productividad sectorial por ocupación de suelo se realiza a partir del análisis

conjunto de los tres sectores económicos. Finalmente se consideran los efectos derivados de la influencia de todos ellos en el área de estudio.

Demanda de servicios y mano de obra

En este apartado, se valora de forma positiva el incremento en la demanda de materiales y servicios que posibilitará la generación de empleo durante el tiempo de ejecución y explotación del Proyecto. Estos empleos serán cubiertos por personal de la empresa constructora o de empresas auxiliares.

Además, se producirá un beneficio en la economía local, tanto de la contratación de personal local, como de la llegada de trabajadores procedentes de otras zonas, ya que todos ellos podrían incrementar el nivel de consumo. Además, un importante número de empleos indirectos son ocasionados por la obra, especialmente en el sector del transporte para el traslado de materiales hacia las zonas de trabajo.

Por tanto, este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Tal y como se ha analizado en el inventario del presente documento, en los términos municipales estudiados el sector de servicios es la rama de actividad más común, seguida de la construcción. En el caso de La Sotonera la construcción es la ocupación predominante de su población activa. 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. En relación con la pesca, la afección a los cauces naturales afectados será mínima ya que se considera temporal e indirecta durante la ejecución la perforación horizontal dirigida. En cuanto a la caza, la línea intercepta 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 (13 meses) y el número aproximado de trabajadores necesarios durante esta fase (17 empleados).

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-70*.

Tabla 7.4-70: Incidencia 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, siendo de carácter positiva. 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. 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 7.4-71* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-71: Valoración del impacto por incidencia sobre las actividades económicas. 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	Positivo	P-LOC	31	Positivo

7.4.4.3 Ocupación territorial y actividades preexistentes

C – Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes.

A. Descripción

La ejecución del Proyecto genera la ocupación de suelo, movimientos de 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 *Capítulo 5*, se han consultado los Mapas vectoriales y Bases Cartográficas y Topográficas¹⁴⁷ para evaluar las infraestructuras existentes las cuales tienen interacción con el Proyecto.

Concretamente, existen interacciones con infraestructuras lineales que requerirán metodologías de cruce específicos, descrito en el Capítulo 3. Estas son:

- La línea de ferrocarril bifurcación Canfranc – Canfranc (L-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 carretera A-1207. El cruce con la carretera se prevé llevar a cabo la instalación de la línea mediante el método convencional de zanja. Para realizar el cruce de la carretera se prevé la ejecución de una zanja mediante el método constructivo secuencial, realizando un corte temporal de uno de los sentidos de circulación mientras se procede a la excavación en el otro, evitando así el corte de tráfico.
- Tubería de gas de alta presión. Aunque la tipología del método de constructivo empleado para la instalación de la línea se determinará en fases posteriores del Proyecto, se prevé un cruce a distinto nivel sin afección al servicio

Por otro lado, puesto que la traza de las líneas eléctricas discurre en gran parte por caminos y vías existentes, estos son considerados para valorar la afección del Proyecto. Los caminos afectados son los expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 7.4-72: Caminos por los que discurre la línea eléctrica. Fuente: AECOM, 2024.

Denominación	Afección aproximada (km)
Camino sin denominación desde el PK 2+250 de la carretera A-1207 hasta el Castillo de Torres Secas.	4
Camino de Lupiñén al Castillo de Torres Secas	4,3

¹⁴⁷ 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).

Denominación	Afección aproximada (km)
Camino de Cuarte a Vicién	4,5
Camino sin denominación entre el municipio de Cuarte y el Parque Tecnológico Walqa	1

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 incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-73*.

Tabla 7.4-73: Incidencia 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)	Media	2	Se considera que la intensidad es media, ya que principalmente se ve afectado un camino rural que se considera sin apenas tráfico. En el caso del resto de infraestructuras afectadas, se localizan a menos de 50m rutas alternativas para redirigir el tráfico a estas zonas mientras dure la afección. Además, no se prevé afección a ferrocarril y la carretera A-1207 seguirá operativa durante la fase de obras.
Extensión (EX)	Parcial	2	La extensión del efecto es parcial, ya que solamente se prevé la afección tres calles en pequeñas extensión .
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	Sin potenciación de la manifestación
Acumulación (AC)	Simple	1	Las alteraciones del tráfico serán mínimas siempre procurando que existan desvíos y no serán simultaneas en todas las vías.
Efecto (EF)	Indirecta o secundario	1	Si bien existe un efecto directo sobre la intersección con las vías de comunicación, el efecto analizado es la afección a la función de estas infraestructuras (comunicación, tráfico, etc.)
Periodicidad (PR)	Irregular (aperiódico y esporádico)	1	El efecto será irregular, únicamente manifestándose según las necesidades de la obra a la hora de realizar los cruces con las infraestructuras mencionadas.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1	El impacto finalizará una vez concluya el tajo de obra que se realice 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.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-75* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-2* 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 7.4-74: 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 programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	<p>Se priorizará la utilización de caminos previamente 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.</p> <p>Se asegurará la continuidad de los servicios interceptados, ya sea carreteras, vías pecuarias, acequias, caminos agrícolas u otros. Para ello, se realizarán los pasos que fuesen necesarios para la continuidad de estos servicios y actividades, de tal modo que no interrumpan su continuidad.</p>

Tabla 7.4-75: 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
21	-13 a -25	Compatible	P/PLA, P/VIA	Compatible	-21

O – Impacto por afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes

A. Descripción

Como consecuencia de la creación de la nueva instalación (línea eléctrica junto con el centro de medida), 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.)¹⁴⁸ del año 2017.

¹⁴⁸ 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).

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 e infraestructuras agrícolas: uso principal en el ámbito de estudio, ocupando la mayor parte de la extensión.
- Áreas naturales terrestres: presente en la zona central del ámbito de estudio y coincidente con masas arbóreas.
- Áreas urbanas e infraestructuras: en las que se engloban coberturas territoriales destinadas a redes de transporte, servicios logísticos, almacenamiento y distribución de energía, uso residencial, y otros servicios urbanos (servicios a la comunidad, servicios culturales, de ocio y recreativos servicios financieros profesionales y de información y otras actividades del sector terciario. Estas zonas coinciden con núcleos poblacionales de los términos municipales presentes en el ámbito de estudio.

B. Caracterización y valoración

La línea eléctrica se proyecta, prácticamente en todo su recorrido, sobre teselas cuyo uso se reserva a áreas urbanas e infraestructuras. El resto de la línea que no se proyecta 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 la línea eléctrica.

En cambio, la ocupación del CM, al tratarse de una 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 totalidad de la ubicación correspondiente al CM está destinada a usos de producción agrícola comercial. Esta ocupación se estima en 1.638,75 m², que en fase de operación pasará a ser un suelo destinado a infraestructuras.

El entorno sobre el que se ubicará este CM se encuentra previamente alterado por la presencia de una subestación eléctrica, adyacente al CM, y varios apoyos de líneas de alta tensión y una planta solar fotovoltaica. De esta manera, la elección de esta zona para la ubicación de la CM se considera positivo, al elegir un área principalmente ocupada por otras infraestructuras y no un entorno completamente natural, minimizando la afección que la ocupación del CM podría generar sobre los distintos usos del suelo.

La incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 3.2-7*.

Tabla 7.4-76: Incidencia 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 se encuentra alterado sin potencial productivo, por lo que el cambio de uso se estima como positivo al suponer un aprovechamiento del recurso sin merma de la calidad ambiental (subóptima) del entorno donde se pretende la actuación.
Intensidad (IN)	Alta	4	Se considera que la intensidad es alta, teniendo en cuenta los posibles efectos derivados.
Extensión (EX)	Puntual	1	La extensión del efecto es puntual debido a la presencia del CM y su acceso.
Momento (MO)	Inmediato	4	El efecto será inmediato, dejando ver los efectos en menos de 1 año.
Persistencia (PE)	Pertinaz o persistente	3	El efecto se considera permanente durante más de 5 años.
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4	La reconstrucción por medios naturales es superior a 15 años, por lo que se considera que es irreversible.
Sinergia (SI)	Sin sinergismo o simple	1	Sin potenciación de la manifestación
Acumulación (AC)	Simple	1	Se considera que sus efectos no se incrementarán con el paso del tiempo o la totalidad de las actuaciones.
Efecto (EF)	Directo o primario	4	Efecto directo asociado al cambio de uso de suelo debido a la ocupación territorial del CM y su acceso
Periodicidad (PR)	Continuo	4	El efecto será continuo durante la fase de operación.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable medio plazo	3	Reconstrucción por medios humanos entre 1 y 10 años

C. Importancia del Impacto y valoración final

Una vez analizados y ponderados cada una de las características del impacto analizado se obtiene una valoración potencial del impacto. En este caso concreto no se han propuesto medidas preventivas y/o correctoras. Además, cabe destacar que este impacto se ha valorado como positivo por lo que, independientemente de la valoración cuantitativa, el impacto se categoriza como positivo a todos los efectos.

De acuerdo con lo descrito, se incluye en la *Tabla 7.4-77* la valoración final del impacto.

Tabla 7.4-77: 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 (agua, hormigón, madera y acero) 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 (zanja y centro de medida), así como al consumo que se produce en las zonas de instalaciones auxiliares y habitabilidad.

Cabe mencionar, que se ha identificado también un potencial impacto valorado como no significativo en fase operación, dada la existencia de consumo de recursos naturales derivado de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, el cual se aprecia como residual o mínimo.

Los principales consumos esperados en fase construcción se resumen a continuación:

- 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: humectación del terreno, en la elaboración de hormigón y en las perforaciones dirigidas, y abastecimiento en campamentos de obra.
- Consumo de hormigón y acero: empleado durante la fase de obras para la construcción de cimentaciones y zapatas.
- Consumo de madera: se requerirá principalmente para los encofrados.

Durante la fase de operación, también se podrán utilizar recursos en las labores de mantenimiento de la línea, pero se han considerado no significativos puesto que no son de carácter permanente o de larga duración.

B. Caracterización y valoración

Para valorar el impacto se ha realizado una estimación del consumo de recursos, la cual se muestra en la *Tabla 3.2-8*.

Tabla 7.4-78: Estimación del consumo de recursos naturales en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024

Tipo de Recurso	Unidades	Estimación
Madera	kg	5,486.93
Plásticos	kg	6.28
Metales	kg	12.493,2
Químicos	kg	879.89
Hidrocarburos	kg	356,145.34

Tipo de Recurso	Unidades	Estimación
Hormigón	tn	1,005.59
Agua	tn	418.99
Materiales pétreos (tierras seleccionadas)	tn	1051,34
Postes	m ³	85
Postes de luz	m ³	14
Elementos prefabricados de suelo	m ³	35
Trabajos complementarios	m ³	20

Tras el análisis de las cantidades de recursos consumidos estimadas 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.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente y considerando los datos de consumo de recursos naturales, se calculan los atributos según se expone en la *Tabla 7.4-79*.

Tabla 7.4-79: Incidencia 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)	Corto plazo	1	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.
Recuperabilidad (RC)	Recuperable a medio plazo	3	El uso de combustibles fósiles se considera un efecto irre recuperable, 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 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 7.4-81* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-2* se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-3*).

Tabla 7.4-80: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada al consumo de recursos naturales. Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/RES	Gestión del consumo de recursos	Reducción del consumo de agua, restringir su uso al estrictamente necesario; control y registro de consumo de combustible; reutilización de tierras extraídas, para el posterior recubrimiento de suelos y taludes, etc.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Optimización de las operaciones logísticas con el fin de reducir, el número de viajes necesarios para la ejecución de las actividades, etc.

Tabla 7.4-81: 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/REC, P/PLA	-22	Compatible

C – Impacto por afección asociada a la generación de residuos

A. Descripción

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

- **Madera:** procedentes de protecciones en envoltorios de materiales y pallets.
- **Plásticos:** derivados de los conductos, calzos y separadores para la instalación de los primeros. También, procedentes de envoltorios de materiales.
- **Cobre y aluminio:** originados en el recorte de cables.
- **Químicos e hidrocarburos:** aplicación de mástiques bituminosos para la impermeabilización de las cámaras de empalme e instalaciones auxiliares como arquetas. Por otro lado, procedentes del uso de químicos de limpieza y 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.

Igualmente, cabe mencionar, que se ha identificado un potencial impacto valorado como no significativo en fase operación, dada la existencia de generación de residuos derivado de las actividades de mantenimiento de las instalaciones, que se aprecia como residual o mínima.

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.

Tabla 7.4-82: Estimación de la producción de residuos peligrosos y asimilables a urbanos generados en la fase de ejecución de las obras. Fuente: AECOM, 2024.

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	Residuos procedentes de hidrocarburos como desengrasantes.	kg	588,64
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	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	kg	29,43
150102, 150104, 150105 y 150106	Envases de plástico, metálicos, compuestos y mezclados	Metales y plásticos del contenedor amarillo	kg	400,94
150202*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	Trapos impregnados	kg	919,23
20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente				
200101	Papel y cartón	Residuos de papel y cartón	kg	407,27
200201	Residuos biodegradables	Residuos de tejidos de vegetales	m3	286,23
200301	Mezclas de residuos municipales	Restos asimilables a urbanos.	kg	16.157,50

(*) Residuos que contienen sustancias peligrosas.

Se muestran, separadamente, en la *Tabla 3.2-7* los residuos derivados de la construcción y demolición, puesto que suponen los materiales con mayores valores para el Proyecto.

Tabla 7.4-83: Estimación de residuos de la construcción y demolición. Fuente: AECOM, 2024.

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
17 Residuos de la construcción y demolición				
170101	Hormigón	Restos de hormigón de las labores de ejecución de la zanja	m3	831,4
170201	Madera	Embalaje equipos	kg	787,78
170203	Plástico	Envases, embalajes y tubos	kg	580,55
170401, 170402 170405 y 170407	Hierro y acero, metales mezclados, cobre, bronce y latón y aluminio.	Chatarras metálicas	kg	522,10

CODIFICACIÓN (LER)	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CÁLCULO ESTIMADO DE RESIDUOS
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Tierras sobrantes/excedentes de excavación (operaciones que implican movimientos de tierras, como apertura de zanjas)	m3	128.730,00
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Residuos mezclados de la construcción	kg	746,06

En este tipo de obras se puede concluir que la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (constituidos básicamente por hormigón, materiales, cerámicas y tierras de excavación), que son susceptibles de ser destinados a los operadores de valorización establecida en el Anejo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, cumplimiento así la jerarquía de residuos recogidos en la mencionada Ley, 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 incidencia del impacto se calcula a partir de los atributos del impacto, según se expone en la *Tabla 7.4-84*.

Tabla 7.4-84: Incidencia 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)	Total	8	El uso de recursos naturales se extiende más allá de la zona de obras, por ejemplo, a las instalaciones de los gestores finales.
Momento (MO)	Corto 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	2	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 7.4-86* la valoración final del impacto.

En la *Tabla 7.4-2* se exponen las medidas preventivas y correctoras propuestas (desarrolladas en Capítulo medidas), de cara a obtener la valoración final del impacto, una vez considerada su aplicación (*Tabla 7.4-3*).

Tabla 7.4-85: Medidas propuestas para el impacto por afección asociada a la generación de residuos.
Fuente: AECOM, 2024.

Código medida	Propuesta de medidas	Descripción
P/GES	Gestión del consumo de recursos	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).

Tabla 7.4-86: 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
-35	-26 a -50	Moderado	P/GES, P/CON	-21	Compatible

7.4.6 Impactos sinérgicos y/o acumulativos con otros proyectos

En los apartados que preceden 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, se incluye entre las acciones a estudiar, las interacciones con otros proyectos y sus potenciales efectos, según señala la norma:

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 con la ejecución de otros proyectos existentes y/o aprobados.

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:

- c) *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.*
- d) *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 1.1.1.1*.
- 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 existentes y/o aprobados

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 500 m 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 entorno establecido del Proyecto (500 metros a cada lado del trazado):

- Visor de Resoluciones Públicas del INAGA¹⁴⁹
- Cartografía de localización de Expedientes en Participación Pública¹⁵⁰
- Proyectos Supramunicipales y Planes y Proyectos de Interés General de Aragón (Gobierno de Aragón, s.f.)¹⁵¹
- Visor cartográfico de Energías Renovables en tramitación en la Delegación de Gobierno en Aragón¹⁵²
- Consulta de expedientes, anuncios y trámites de información pública del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) desde 2022¹⁵³.

¹⁴⁹ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Gobierno de Aragón). (2024). INAGA - Visor Resoluciones Públicas v 1.1.0. Obtenido de https://aplicaciones.aragon.es/inagisweb/visor_expedientes.xhtml.

¹⁵⁰ Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón). (2024). ICEARAGON - Descargas. Obtenido de <https://icearagon.aragon.es/descargas.jsp>.

¹⁵¹ 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>.

¹⁵² Delegación del Gobierno en Aragón. (s.f.). VICAER - Visor Cartográfico de Energías Renovables v 1.0.4. Obtenido de <https://mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html> (último acceso 2 de septiembre de 2024).

¹⁵³ Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). (s.f.). Portal INAGA. Obtenido de <https://www.aragon.es/-/instituto-aragones-de-gestion-ambiental> (último acceso 2 de septiembre de 2024).

La revisión de las citadas fuentes se ha hecho con fecha 2 de septiembre 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 *Tabla 7.4-87* y *Figura 7.4-*, los proyectos identificados en un área de influencia (buffer) de 500 metros en torno a las infraestructuras proyectadas:

Tabla 7.4-87: Proyectos identificados dentro del buffer de 500 metros respecto al Proyecto. Fuente: AECOM a partir de las fuentes consultadas, 2024.

ID	Denominación (promotor)	Término municipal (Huesca)	Estado
1	Infraestructura Tecnológica de Hidrógeno y Energías Renovables (ITHER) (Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón)	Cuarte	En operación.
2	Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "FV Castillo de Orús" (Castillo de Orús, S.L)	Cuarte	En trámite: autorizado. Resolución de 11 de marzo de 2024, del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Huesca, por la que se otorga autorización administrativa previa y de construcción del proyecto.
3	Proyecto de instalación de producción de energía eólica denominada "San Isidro" (Aragonesa de Infraestructuras Energéticas Renovables, S.L.)	Almudévar y Huesca	En trámite: autorizado. Resolución de 20 de diciembre de 2022 de la Directora del Servicio Provincial de Huesca del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial, por la que se otorga autorización administrativa previa y de construcción de la instalación y con Resolución de 13 de febrero de 2024, por la que se otorga la autorización administrativa de construcción de modificación del parque eólico.
4	Explotación porcina (Agropecuaria del Isábena, S.L.)	Plasencia del Monte, del término municipal de La Sotonera.	En operación
5	Planta de producción de hidrógeno verde (Angus Enterprise, S.L.)	La Sotonera	En operación
6	Planta fotovoltaica "Esquedas" (Sunrise Ventures 1, S.L.)	Esquedas	En operación
7	LAAT 220KV SET "PE Valiente II" - SET "Esquedas" (MOWE Energía XII, S.L.)	Gurrea de Gállego, Alcalá de Gurrea, Almudévar, Lupiñén-Ortilla y la Sotonera	En trámite: trámite favorable a su aprobación. Resolución de 24 de abril de 2023, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la autorización administrativa previa.
8	HARINERAS VILLAMAYOR, S.A.	Plasencia del Monte	En operación
9	Instalación de Línea Eléctrica en media tensión 15 KV (Agrícola Mazana SL)	La Sotonera y Lupiñén-Ortilla	En operación

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). En esta sección se trata de identificar y valorar, en su caso, los potenciales efectos de las actuaciones proyectadas que pudieran interaccionar con los efectos derivados de la actividad de las infraestructuras existentes; principalmente derivadas de las afecciones sobre la calidad del aire, como puede ser en cuanto a vías con tráfico de vehículos. Si bien, y como se ha expuesto, el trazado de la infraestructura eléctrica subterránea discurre en su mayor parte del recorrido por caminos y vías existentes, cuya actividad a nivel de tráfico rodado es poco significativa de cara a la consideración de efectos sinérgicos y/o acumulativos en este sentido.

En la *Figura 7.4-* se representan los proyectos e infraestructuras existentes, contenidos en el buffer de 500 metros del área del Proyecto, mencionadas con anterioridad.

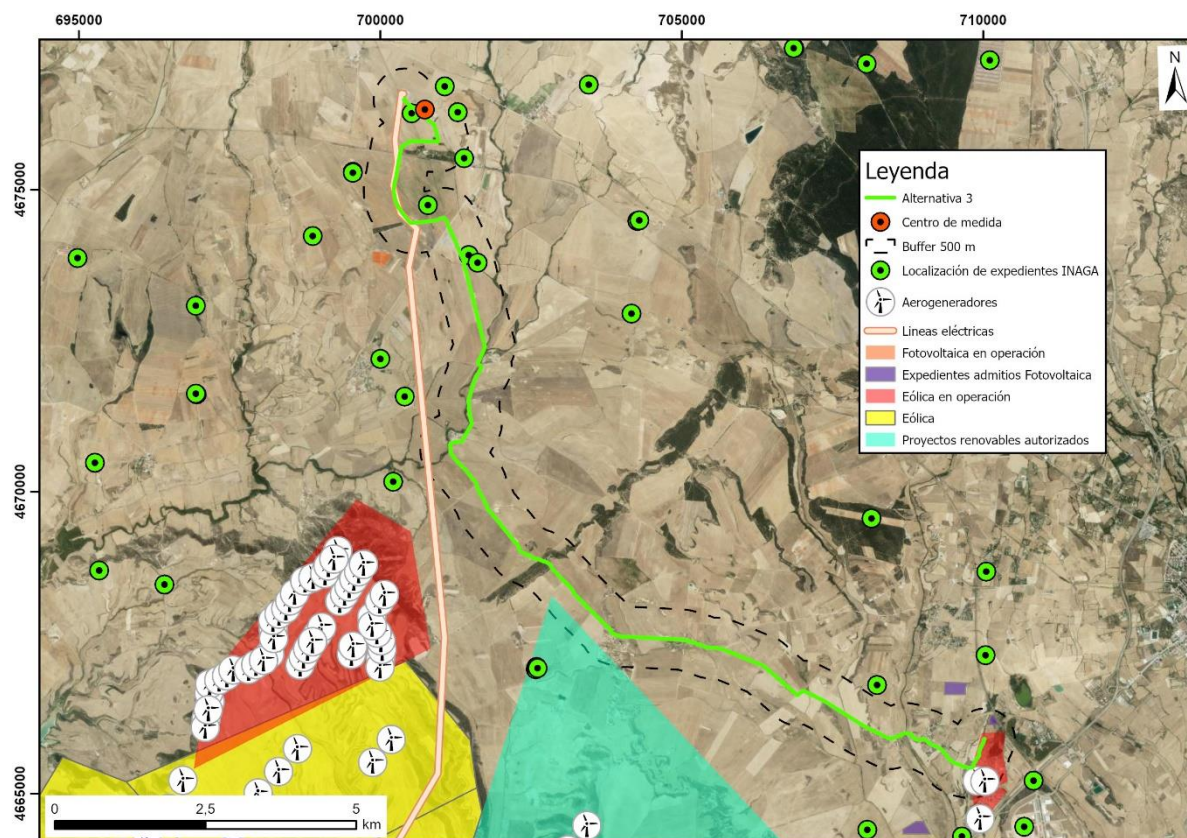


Figura 7.4-13: Proyectos e infraestructuras existentes dentro del buffer de 500 metros del área del Proyecto.

7.4.6.2 Evaluación de la sinergia y/o acumulación entre proyectos

Una vez definidos los objetivos de la evaluación de la sinergia y/o acumulación y tras la identificación de proyectos e infraestructuras existentes, se procede a acotar los factores de relevancia para llevar a cabo la evaluación de los impactos sinérgicos y/o acumulativos.

Puesto que, en base a las fuentes disponibles y consultadas, no se dispone de información precisa sobre el plazo de ejecución de las obras para todos los proyectos identificados se considera únicamente las implantaciones o actividades que, a fecha de redacción del presente documento, cuentan con autorización administrativa previa, con autorización de construcción o en fase de explotación/funcionamiento.

Por otro lado, con el objetivo de centrar el análisis en las interacciones más relevantes y significativas, la evaluación será acotada a los proyectos, actividades e infraestructuras que interaccionan directamente con el trazado de la línea eléctrica o se encuentran en un buffer de 500 metros entorno a los trabajos de construcción previstos.

Tras atender a la superposición espacial y la coincidencia temporal de los proyectos identificados en la figura anterior, 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 7.3*

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, en el análisis se han estimado los siguientes factores del medio con mayor sensibilidad a los impactos acumulativos y/o sinérgicos que potencialmente pudieran tener lugar como consecuencia de la interacción del Proyecto en fase de construcción, en conjunción con otros proyectos e infraestructuras consideradas:

- Espacios naturales protegidos y/o de interés
- Vegetación y hábitats
- Fauna
- Calidad del aire

Se detallan a continuación los principales impactos esperados de la interacción del presente Proyecto con otros proyectos existentes y/o aprobados, e infraestructuras identificadas:

Impactos sobre espacios naturales protegidos y/o de interés

Las afecciones se derivan de las molestias causadas por ruidos, dispersión de polvo fugitivo y potenciales vertidos de contaminantes sobre estos espacios de interés debido a la realización de las obras durante la fase de construcción.

Dado que no se han identificado espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Reservas de la Biosfera, Humedales Ramsar, IBAs o KBAs en el entorno del proyecto ni su área de influencia, únicamente se consideran los potenciales impactos susceptibles de provocar sinergias y/o acumulación sobre la Alberca de Loreto. En este sentido, cabe destacar la distancia de las actuaciones de la opción seleccionada en el análisis de alternativas (Alternativa 3) y las localizaciones previstas para la instalación Fotovoltaica Huesca Sur y Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "FV Castillo de Orús" se encuentran a menos de 1.000 metros de distancia con el humedal.

Puesto que se desconoce el calendario de obra de la instalación Fotovoltaica "Huesca Sur" y Proyecto de Planta Solar Fotovoltaica "FV Castillo de Orús", el impacto podría ser considerado acumulativo, siempre y cuando las labores de construcción de dichas implantaciones con el presente Proyecto fueran simultáneas.

En cuanto al humedal protegido, no se anticipa acumulación ni sinergia de impactos debido a las infraestructuras existentes dado que no se producen afecciones derivadas de polvo y/o potenciales vertidos de tales construcciones, más allá de los riesgos potenciales en escenarios accidentales. En cuanto a los efectos sobre la calidad del aire impacto por la emisión de partículas y de tipo acústico, se estiman acotados en espacio y tiempo

Impactos sobre la vegetación y hábitats

El impacto está relacionado con la eliminación de la cubierta vegetal por apertura de nuevos accesos, ocupación territorial, desbroces y despeje de vegetación necesario para la realización de las obras en las distintas labores de ejecución de los proyectos.

Atendiendo a los criterios establecidos con anterioridad, se evalúan en este apartado la interacción del Proyecto con las siguientes instalaciones previstas: "FV Castillo de Orús", Proyecto de instalación de producción de energía eólica "San Isidro", LAAT 220KV SET "PE Valiente II" - SET "Esquedas", Planta fotovoltaica "Esquedas" y la Planta de producción de hidrógeno verde.

Puesto que el presente proyecto discurre principalmente por caminos existentes y la apertura de nuevos accesos es escasa y no coincidente con el área proyectada para otras implantaciones, los impactos ambientales sobre la vegetación y hábitats podrían considerarse acumulativos si las labores de las obras de los proyectos autorizados a la construcción se superponen en el mismo espacio y tiempo. Una planificación adecuada de las labores que comporten afección a la vegetación permite mitigar los posibles efectos negativos sobre dicho factor.

No se anticipa acumulación ni sinergia de impactos sobre la vegetación y hábitats dado que, las infraestructuras existentes, así como los proyectos ejecutados, no precisan labores que conlleven afección a los mencionados factores derivado de la interacción del Proyecto actual.

Impactos sobre la fauna

La afección sobre la fauna se produce atendiendo a la naturaleza del presente Proyecto y otras actividades identificadas en el entorno, fundamentalmente tienen lugar durante la fase de construcción por la presencia y funcionamiento de la maquinaria, generación de ruidos y presencia de personal. La concentración de proyectos puede suponer impactos sinérgicos y/o acumulativos que comporten la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats debido a la superficie de ocupación de las obras, molestias o desplazamientos y el efecto barrera ocasionado por la delimitación de las obras.

De nuevo, se consideran las siguientes instalaciones: "FV Castillo de Orús", Proyecto de instalación de producción de energía eólica "San Isidro", LAAT 220KV SET "PE Valiente II" - SET "Esquedas", Planta fotovoltaica "Esquedas" y la Planta de producción de hidrógeno verde.

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.

En base al diagnóstico ambiental realizado, y en concreto sobre la presencia de especies amenazadas y/o protegidas (ver *Capítulo 5*) se destaca la posible interacción de las labores de ejecución previstas con las que pudieran corresponder con la ejecución del Proyecto de instalación de producción de energía eólica "San Isidro" con el área crítica del cernícalo primilla (colonias de cría y hábitat circundante en un radio de 4 km). En este sentido, se considera relevante adecuar la planificación y ejecución de los trabajos durante la fase de construcción, atendiendo a los potenciales efectos acumulativos y/o sinérgicos que sobre la especie o su hábitat se pudiera ocasionar, priorizando la coordinación de las oportunas medidas o precauciones para paliarlos, evitarlos, eliminarlos o compensarlos cuando sean negativos.

En cuanto a la posible afección derivada de las obras del Proyecto con infraestructuras existentes, no se espera mayor interacción.

Impacto sobre la calidad del aire

Las afecciones derivan de las emisiones de gases contaminantes, gases de efecto invernadero y emisión difusa de partículas. Acorde con los resultados del *Anexo 5 "Estudio de la calidad del aire"*, la calidad del aire podría ser alterada por las emisiones generadas en fase de obra debido al uso de combustibles fósiles por parte de la maquinaria pesada y de la suspensión de material particulado por el levantamiento de polvo debido al tránsito de los vehículos en el ámbito del proyecto. Las emisiones de la fase de operación se consideran descartables ya que se limitan a posibles operaciones de mantenimiento que implicasen el uso de maquinaria por lo que se asume que sería un impacto puntual.

No se anticipa acumulación ni sinergia de impactos sobre la calidad del aire dado que, las infraestructuras existentes, así como los proyectos ejecutados, no precisan labores que conlleven afección a los mencionados factores derivado de la interacción del Proyecto actual.

7.5 Síntesis de la valoración de impactos

En esta sección se exponen todos los impactos identificados y el análisis realizado, en una matriz que reúne la valoración de todos ellos, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras (ver *Capítulo 10*).

	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	2	4	1	1	1	1	4	1	1	P/HUM, P/COB	-21	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	1	4	1	1	P/DOC	-21	Compatible
		Calidad acústica	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	P/PAN, P/PLA, P/ESR, P/SON, P/VEL	-25	Compatible
			Generación de vibraciones en el entorno	-	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	P/PLA, P/EST, P/MON, P/VEL	-25	Compatible
		Geología: geomorfología y topografía. Relieve	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas	-	1	2	4	1	1	2	1	4	2	2	P/OCU, P/MOV, P/PAI, CR/DES, P/REC	-24	Compatible
		Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	2	P/CON, P/JAL, P/RES, P/ACO, CR/REV, P/MOV, CR/DES, CR/ARB	-25	Compatible

	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)
	MEDIO BIÓTICO	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas	-	1	1	3	1	1	2	4	4	2	2	P/CON, P/JAL, P/RES, P/ACO, CR/REV, P/MOV, CR/DES	-24	Compatible
		Espacios naturales protegidos y/o de interés	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	P/HUM, P/PLA, P/COB, P/EST, P/DOC, P/CON, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/VIA, P/ACO, CR/LAV	-13	Compatible
		Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/HUM, P/COB, P/CON, P/PLA, P/EST, P/DOC, P/CON, P/VEL, P/JAL, P/INC, P/VIA, P/ACO, P/PRO, CR/REV, P/CRU, CR/LAV, CR/POL, CR/ARB	-22	Compatible
			Afección a hábitats de interés y fragmentación	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	PR/DOC, P/VEL, P/HUM, P/COB, P/TRA, P/JAL, P/PRO, CR/POL, CR/LAV, CR/ARB	-19	Compatible
		Fauna	Afección a especies faunísticas y de interés	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	P/HUM, P/PLA, P/VEL, P/PRO, P/JAL, P/EST	-15	Compatible
			Afección por mortalidad directa e indirecta	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	P/DOC, P/CON, P/VEL, P/CRU, P/PRO, P/PLA, P/RAM, P/JAL, P/VAL	-14	Compatible
			Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	P/JAL, P/CRU, P/PRO, P/PLA, P/RAM, P/VAL, CR/ARB, CR/POL	-14	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/JAL, P/PAI, P/ACO, P/ILU, CR/DES, CR/REV, CR/ARB	-21	Compatible
		Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico.	Afección a elementos del patrimonio inventariados	-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	P/VIA, P/ARQ	-16	Compatible

	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)
		Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados															
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población. Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	P/PLA, P/HUM, P/COB, P/PAN, P/SON, P/RES, P/ELE	-19	Compatible
		Actividades económicas y productividad sectorial	Incidencia sobre las actividades económicas	+	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	P/LOC	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 con carácter general	Afección asociada al consumo de recursos naturales	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	3	P/RES, P/PLA	-22	Compatible
			Afección asociada a la generación de residuos	-	1	1	1	1	1	2	4	4	1	2	P/RES, P/CON	-21	Compatible
FASE DE OPERACIÓN	MEDIO FÍSICO	Edafología. Calidad de suelos	Afección a los suelos por eliminación y alteración	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	CR/REV	-28	Moderado
		Campos electromagnéticos	Afección por generación de campos electromagnéticos	-	1	1	1	3	1	1	1	1	4	1	P/ELE	-18	Compatible
		Calidad lumínica	Impacto por incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica	-	1	1	1	3	1	2	1	1	4	1	P/ILU	-19	Compatible

	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)
	MEDIO BIÓTICO	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal arbórea en la franja definida por la zanja y distancia de seguridad	-	2	1	4	3	1	1	1	4	1	1	P/JAL, CR/ARB, CR/POL	-24	Compatible
	MEDIO CULTURAL Y PERCEPTUAL	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística	-	1	2	4	4	1	1	1	4	1	2	P/PAI	-25	Compatible
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población. Salud y calidad de vida	Alteración de la salud y confort ambiental	-	1	1	1	3	1	1	1	1	4	1	P/ELE	-18	Compatible
		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

8. Afección sobre Espacios Red Natura 2000

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, recoge lo dispuesto en la Directiva Hábitats en lo relativo a afección a los espacios incluidos en la Red Natura 2000.

El artículo 6.3 de la Directiva establece que *“cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar”*

Asimismo, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, incluye la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 dentro de los distintos procedimientos de evaluación. De esta manera, cualquier proyecto que, por sus características, pudiera ser objeto de una evaluación específica de sus repercusiones sobre la Red Natura 2000 y que no forme parte de la gestión del espacio, se verá sometido, al menos, a un procedimiento simplificado de evaluación ambiental. En estos casos, los impactos significativos a considerar en la evaluación serán aquellos que causen efectos apreciables que pueden empeorar los parámetros que definen el estado de conservación de los hábitats o especies objeto de conservación en el lugar o, en su caso, las posibilidades de su restablecimiento.

En este caso, el espacio Red Natura 2000 más cercano al trazado propuesto es la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “La Sotonera” (código ES0000290), localizada a más de 2,5 km del área del Proyecto.

Dada la tipología de las actuaciones (circunscritas en su mayoría a la franja situada a ambos lados de la zanja prevista para la instalación de las líneas eléctricas), y a la distancia a la que se encuentra el espacio, no se prevén efectos directos o indirectos sobre el mismo ni sobre sus valores de conservación.

Por tanto, no se considera necesario realizar un análisis de repercusiones del Proyecto sobre la Red Natura 2000.

Desde un punto de vista global y con el objetivo de identificar impactos generales vinculados al desarrollo tecnológico en general, la Evaluación Ambiental Estratégica que forma parte del presente PIGA (TOMO X) incluye una evaluación de los efectos previsibles sobre la Red Natura 2000.

9. Estudio de vulnerabilidad del Proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes

El artículo 35 la Ley 21/2013 ¹⁵⁴, 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).

¹⁵⁴ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296, de 11 de diciembre de 2013.

Dicha normativa se refiere a la Directiva Seveso¹⁵⁵, 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 Seveso¹⁵⁶ ni una actividad sujeta a la aplicación de la Ley 26/2007¹⁵⁷, durante la construcción del Proyecto se prevé el almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas y combustibles que pueden dar lugar a accidentes tales como vertidos e incendios. Por lo tanto, los métodos de análisis de riesgo asociados a estas normativas se consideran relevantes para los objetivos de la presente evaluación.

Se identifican dos fuentes metodológicas de análisis y control de riesgo medioambientales de instalaciones industriales ante accidentes graves y catástrofes en el marco de la normativa Seveso y de otras normas tales como la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental:

- Análisis de Riesgos Medioambientales (ARMA) basados en la norma *UNE 150.008*¹⁵⁸ y la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*¹⁵⁹; 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)¹⁶⁰.

De acuerdo con el 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 con 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

¹⁵⁵ 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

¹⁵⁶ Al no contemplarse la presencia de sustancias peligrosas en cantidades que superen los umbrales de dicha normativa.

¹⁵⁷ No se incluye entre los operadores obligados por el Artículo 37 del reglamento de desarrollo (RD 2090/2008) de la Ley de Responsabilidad Medioambiental.

¹⁵⁸ UNE 150008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental. Marzo 2008. AENOR 2008.

¹⁵⁹ 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-medioambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

¹⁶⁰ 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).

pueden clasificar como *intrínsecos*, si el suceso iniciador deriva del funcionamiento de la instalación; o *externos*, cuando este suceso iniciador deriva de agentes externos a la instalación.

El análisis de riesgo propuesto se basa en el sistema de riesgo establecido en la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE (ver

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.

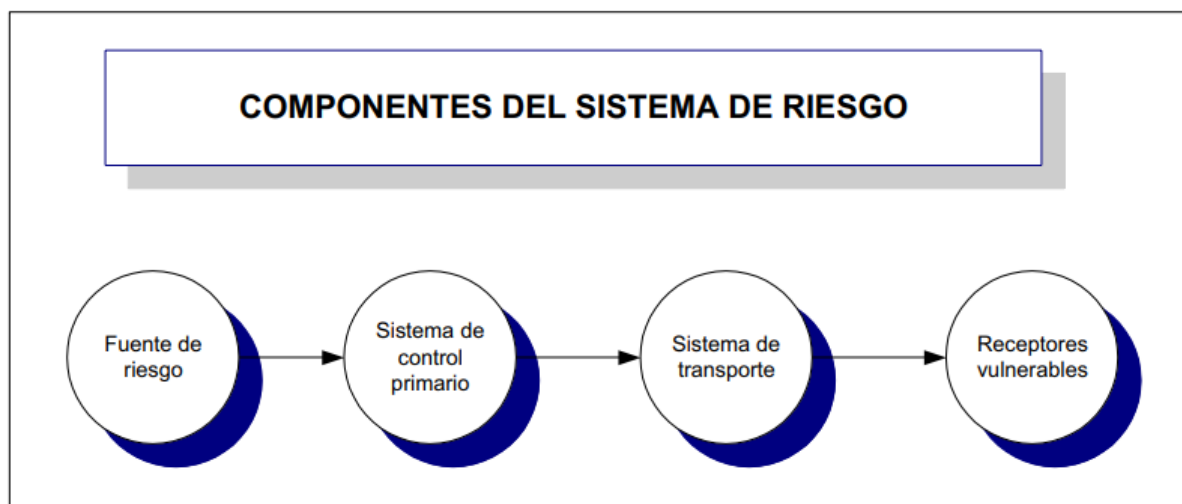


Figura 9.1-1: Componentes del sistema de riesgo. Fuente: extraída de Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCE¹⁶¹.

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:

1. Identificación de fuentes de peligro y posibles sucesos iniciadores (UNE 150.008).
2. Determinación de los escenarios accidentales (UNE 150.008).
3. 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.

¹⁶¹ 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).

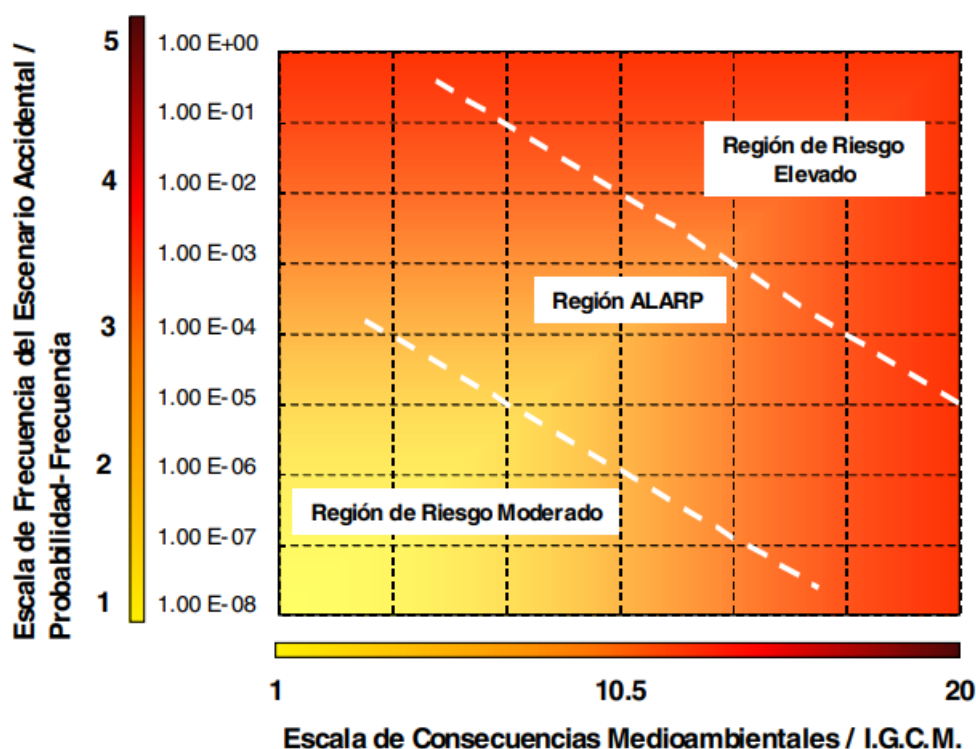


Figura 9.1-2: Evaluación y tolerabilidad del riesgo medioambiental. Fuente: extraída de *Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental* de la DGPCE¹⁶².

9.1.2 Identificación de los escenarios de riesgos de accidentes graves

9.1.2.1 Fuentes de peligro

De acuerdo con 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 la implicada en actividades de mantenimiento durante la 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.

¹⁶² 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).

- Aceites hidráulicos sintéticos.
- 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 3.2.4 y 3.2.6* 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. Fuente: AECOM, a partir de la estimación del equipo redactor del Proyecto, 2024.

Sustancia peligrosa	Tipo	Unidades	Estimación
Químicos	Materia prima	kg	879.89
Hidrocarburos para maquinaria de construcción	Materia prima	kg	356,145.34
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Residuo	kg	588,64
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	918,95

9.1.2.2 Sucesos iniciadores y factores condicionantes

De acuerdo con las fuentes de peligro y sustancias peligrosas identificadas en la Tabla 9.1-1, se identifican los sucesos iniciadores en la Tabla 9.1-2 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 :Sucesos iniciadores y medidas de protección (factores condicionantes). Fuente: AECOM, 2024.

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 ¹⁶³ : <ul style="list-style-type: none"> – el volumen del mayor recipiente que aloja el cubeto o – el 10% del volumen total de los recipientes que hay dentro del cubeto
		FC.4. Protocolo de actuación en caso de derrames
		FC.5. Trasiego de sustancias realizado sobre superficies impermeables
F2 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas combustibles	SI.2 - Incendio de charco por rotura o fuga de los recipientes de almacenamiento	Ídem y, además:
		FC.6. Control de los repostajes de los vehículos de obra comprobando que se realizan correctamente y de forma segura, en sitios habilitados y con medidas de protección.
F3 - Trasiego y mantenimiento de maquinaria	SI.3 - Vertido o goteo de aceites lubricantes e hidráulicos	FC.7. Implementación del Plan de Prevención y Extinción de Incendios de la obra (medios de protección, formación del personal de obra y señalización)
		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

¹⁶³ 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.

revisiones mantenimiento preventivo establecido en la legislación
(marcado CE, ITV, etc).

F4 - Actividades susceptibles de generar incendios: corte de metales, soldaduras, etc.	SI.4 - Incendio de material combustible	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.
----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 9.1-3* 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. Escenarios accidentales. En negrita, los escenarios postulados para la evaluación de riesgos. Fuente: AECOM, 2024.

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 basa en la adaptación de la *Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias de 2004*¹⁶⁴.

La evaluación de los riesgos de los escenarios postulados EA-1.2 y EA-2.2 se estima a partir de la probabilidad de suceso y las consecuencias ambientales generadas o, siguiendo la terminología de la guía de la DGPCyE, del Índice Global de Consecuencias Medioambientales (IGCM) con un cálculo baremado según la importancia dada a los factores (ver Figura 9.1-3).

De esta manera la ecuación empleada sería:

$$\text{Nivel de riesgo (NR)} = \text{Índice global de consecuencias ambientales (IGCM)} \times \text{probabilidad (P)}$$

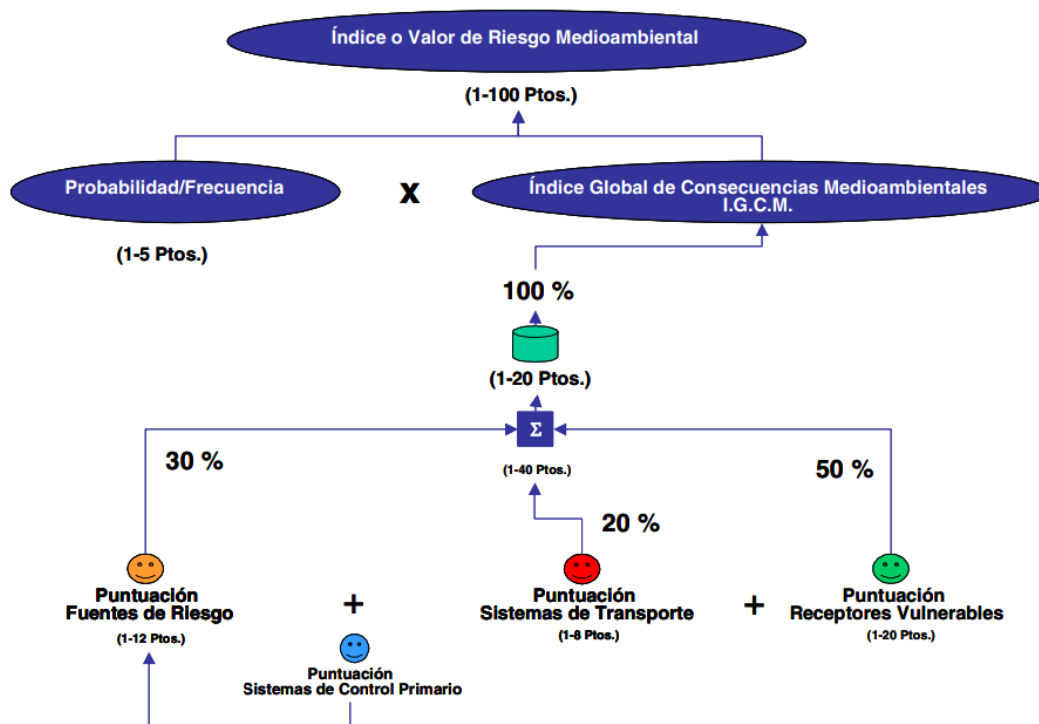


Figura 9.1-3: Esquema general para la determinación del valor de riesgo medioambiental de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004).

9.1.4 Índice Global de Consecuencias Ambientales (IGCM)

Según la Guía para la realización del análisis de riesgo ambiental de la DGPCyE, el IGCM se puede calcular en función de los sistemas de control primarios, sistemas de transporte o extensión y los receptores vulnerables. En este sentido:

- Las *fuentes de riesgo* equivaldrían a las fuentes de peligro identificadas en el *Apartado 9.1.2.1*. Su puntuación se barema en función del peligro que representan. Por ejemplo, mientras más tóxica sea la sustancia y más cantidad se derrame, mayor será la puntuación final.
- Un *sistema de control primario* son los componentes, equipos o sistemas de control dispuestos por el promotor de la actividad con la finalidad de mantener una determinada fuente de riesgo en condiciones de control permanente de modo que no afecte significativamente al medio ambiente. Los sistemas de

¹⁶⁴ 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)*

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).

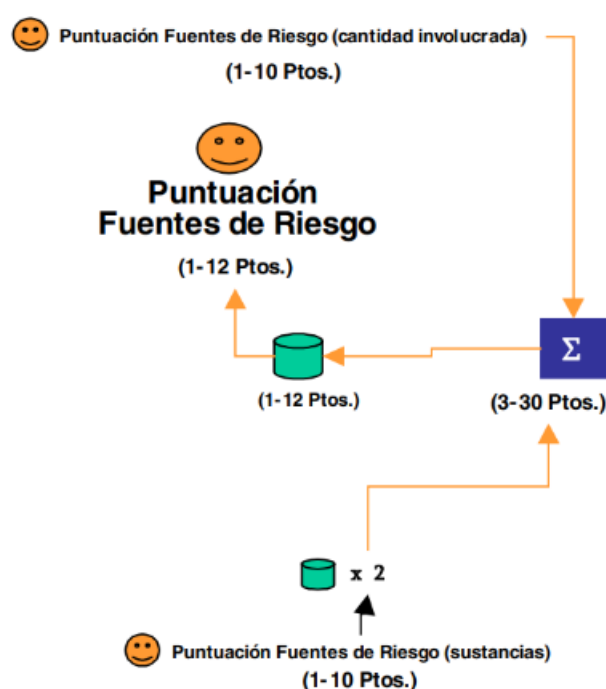


Figura 9.1-4: Puntuación del componente fuentes de riesgo de la Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPCyE (2004).

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 EA-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 9.1-1) 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 (18) 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 9.1-1 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 del índice de fuente de riesgo. Fuente: AECOM.

Fuente de peligro	Puntuación (sustancia)	Puntuación ponderada (1 – 6)	Puntuación (cantidad involucrada)	Puntuación compuesta	Ponderación IGCM (1-12 ptos) ¹⁶⁵ IFR
F1 - Almacenamiento y trasiego de sustancias peligrosas	6	1,71	3	5,13	2
F2 - Almacenamiento y trasiego de sustancias combustibles	18	5,14	3	15,4	6,16

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 principalmente agrícola, con cuerpos de agua cercanos, presentando la infraestructura eléctrica subterránea cruce puntual con algunos elementos (río

¹⁶⁵ El valor máximo que se podría obtener en el índice de fuente de riesgo (IFR) sería 30. El sumatorio final de los tres factores del IGCM daría un valor de 1-40. De esta puntuación, fuente de riesgo supone un peso del 30%, es decir, se debe reclasificar la puntuación obtenida en 1- 12 puntos, teniendo en cuenta que, si se obtiene una puntuación de 30, le correspondería un 12.

Sotón y barrancos), que se llevará a cabo mediante la metodología perforación horizontal dirigida, 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 8¹⁶⁶ 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.

1.1.1.1.1 IST en el Escenario de vertido 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 medio¹⁶⁷. Integra tres factores: la peligrosidad de combustibles, peligrosidad de la fisiografía y la adversidad del clima.

I: índice de peligrosidad de los combustibles x índice de peligrosidad de la fisiografía x índice de adversidad del clima

Según este modelo el índice de peligrosidad de los combustibles está relacionado con el tipo de vegetación y su inflamabilidad en función del tipo y cantidad de biomasa, distribución espacial y estratificación. Se puede obtener los siguientes valores:

- **Peligrosidad extrema**, para un tipo de vegetación de tipo arbolado: 10
- **Peligrosidad alta – grave**, para un tipo de vegetación de tipo matorral: 9
- **Peligrosidad moderada – alta**, para un tipo de vegetación tipo pasto/cultivos: 7

Según la información recogida en el inventario del presente Estudio de Impacto Ambiental principalmente la vegetación del entorno del área estudiada corresponde con zonas cultivadas. Por ello el **índice de peligrosidad se determina como moderada – alta, con una puntuación de 7**.

El índice de peligrosidad de la fisiografía se establece de la siguiente manera:

¹⁶⁶ El valor máximo que se podría obtener en el índice de sistema de transporte (IST) sería 1000. El sumatorio final de los tres factores del IGCM daría un valor de 1-40. De esta puntuación, el sistema de transporte supone un peso del 20%, es decir, se debe reclasificar la puntuación obtenida en 1- 8 puntos, teniendo en cuenta que, si se obtiene una puntuación de 1000, le correspondería un 8.

¹⁶⁷ 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.

- **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 (Gobierno de Aragón, s.f.)¹⁶⁸, 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: lentiscales, coscojares, acebuchales y encinares: 9
- **Tipo nemoral:** Vegetación potencial indicativa: quejigares, melojares o rebollares, encinares alsinares, robledales pubescentes y pedunculados y hayedos: 8
- **Tipo oroborealoides:** Vegetación potencial indicativa: pinares de silvestre, pinares moros, robledales pubescentes, hayedos, pastos alpinos y alpinoideos: 7

Según la información recopilada en el inventario del presente Estudio de Impacto Ambiental, el clima predominante en la zona de estudio es de tipo Mediterráneo occidental. Por ello se determina que el índice de adversidad del clima es de 9.

El índice de peligrosidad del medio (I) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I: \text{índice de peligrosidad de los combustibles} \times \text{índice de peligrosidad de la fisiografía} \times \text{índice de adversidad del clima}$$

Sustituyendo los valores determinados:

$$I=9 \times 3 \times 7=189$$

Este valor se reclasifica a una escala de 1 a 8¹⁶⁹ para el cómputo del IGCM (ver Figura 9.1-3) obteniéndose un **índice de sistemas de transporte (IST) = 1,5**.

Este índice final refleja el riesgo potencial de dispersión y vulnerabilidad a incendios en el área de estudio.

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 con 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

¹⁶⁸ Instituto Geográfico de Aragón. (s.f.). Visor 2D - Mapas del Paisaje de Aragón. Obtenido de <https://idearagon.aragon.es/visor/>

¹⁶⁹ El valor máximo que se podría obtener en el índice de sistema de transporte (IST) sería 1000. El sumatorio final de los tres factores del IGCM daría un valor de 1-40. De esta puntuación, el sistema de transporte supone un peso del 20%, es decir, se debe reclasificar la puntuación obtenida en 1- 8 puntos, teniendo en cuenta que, si se obtiene una puntuación de 1000, le correspondería un 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 recogidos 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 recogidos 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 (ver Figura 9.1-5).

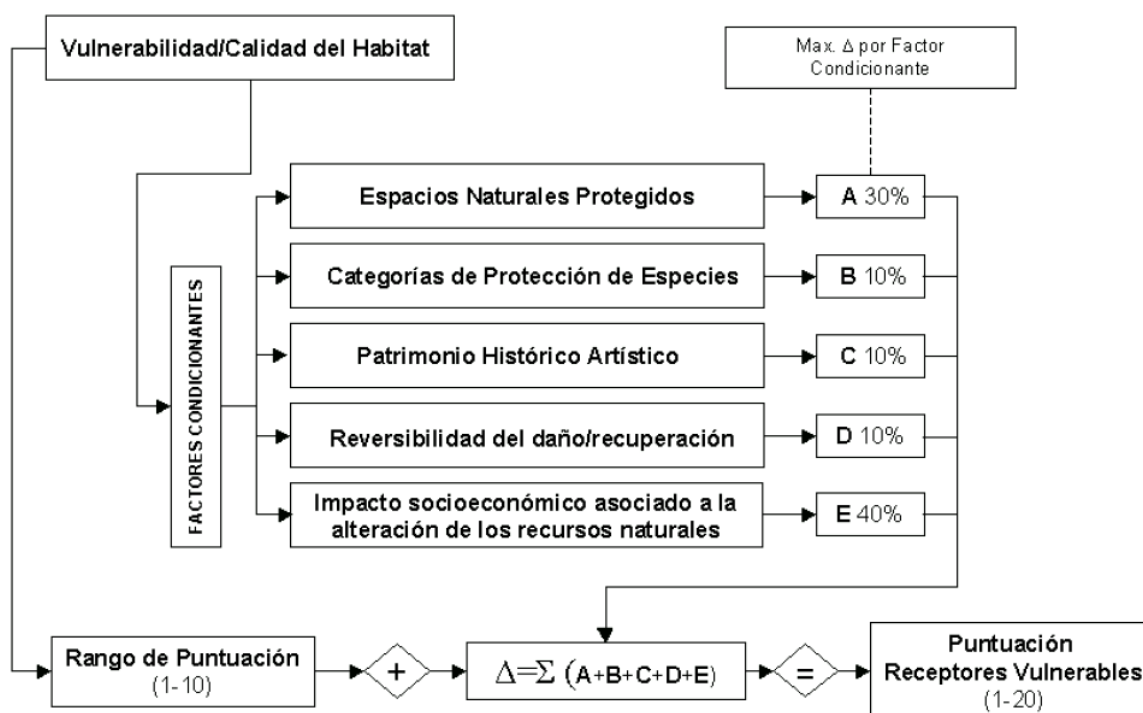


Figura 9.1-5: Factores condicionantes del criterio de receptores funcionales. Fuente: extraída de Guía para la realización del análisis del riesgo medioambiental de la DGPC¹⁷⁰.

Teniendo en cuenta la descripción del inventario del *Capítulo 5* en la zona de estudio y tras comprobar su presencia en campo, se han identificado diversos HIC. Concretamente, el área de actuación de la infraestructura eléctrica subterránea presenta potencial afección de modo localizada con los siguientes HIC revisados e identificados durante las prospecciones de campo: HIC 6420, HIC 92D0, HIC 9340 y el prioritario HIC 6220*. Si bien, como se ha expuesto, el trazado de la infraestructura se proyecta sobre caminos existentes, por lo que el área de afección potencial se significa localizada. Asimismo, el proyecto se desarrolla en un entorno subóptimo a efectos de grado de naturalidad, que viene dado por la intervención antrópica: infraestructuras existentes, parque tecnológico y terrenos dedicados a cultivos. Por tanto, se ha considerado partir de un **valor inicial de 6**, en base a los valores señalados en la Tabla 7 de la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE, siendo el resultado de la de la valoración para hábitat clasificados dentro del anexo I de la Directiva 92/43/CEE de hábitat, índice de naturalidad 1 e identificándose como prioritarios.

A continuación, se exponen los factores condicionantes que se han considerado para determinar la puntuación de receptores vulnerables:

- Espacios Naturales Protegidos. No se han identificado espacios Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Reservas de la Biosfera, Humedales Ramsar, IBAs o KBAs en el entorno del proyecto y su área de influencia. Únicamente se ha identificado un espacio categorizado como Humedal Singular de Aragón "Alberca de Loreto" pero que se localiza a más de 700 m del área de actuación. Por ello, en base a los valores señalados en la Tabla 8 de la Guía para la realización de riesgo medioambiental de la DGPCyE, por lo que **el factor espacios naturales protegidos incrementa el valor inicial en un 0%.**
- Categorías de Protección de Especies. Con relación a las especies protegidas de flora, en las prospecciones de campo no se registró especies catalogadas en el ámbito de estudio; si bien, en la bibliografía se recoge la presencia potencial de varias especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: *Cochlearia aragonensis subsp. aragonensis* y *Thymus loscosii* (Especie de Interés Especial) y *Vella aspera* (LAESRPE). En cuanto a la fauna, tanto en las fuentes revisadas como en la prospección de campo, se han registrado especies protegidas, entre ellas, avifauna incluida en la categoría de en peligro de extinción, como *Milvus milvus* según el Catálogo Español y el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, o la especie *Falco naumanni* con la categoría de vulnerable en el

¹⁷⁰ 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).

catálogo de Aragón. Por tanto, en cuanto a especies protegidas, según se ha expuesto en el inventario realizado (*Capítulo 5*), se constata la presencia potencial de especies en peligro de extinción, por lo que **el factor especies protegidas incrementa el valor inicial con un 10%**

- Patrimonio Histórico Artístico. Se han localizado el bien patrimonial, “Palacio Fortificado de Torres Secas” catalogado como Bien de Interés Cultural (BIC). Por lo tanto, **el factor de patrimonio histórico artístico incrementa el valor inicial un 10%**.
- Impacto socioeconómico asociado a la alteración de los recursos naturales. En la zona de estudio la actividad económica principal es el sector agrícola, siendo identificado como uno de los más vulnerables debido a un incendio y/o un vertido. Por otro lado, en el ámbito de estudio también se localiza la presencia de un entorno industrial, diversas infraestructuras de comunicación, carreteras convencionales, líneas ferroviarias, líneas eléctricas y varias infraestructuras de servicios, entre otras, un gaseoducto. Por todo ello, **el factor servicios socioeconómicos incrementa el valor inicial un 40%**.
- Reversibilidad del daño/recuperación. 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, el sumatorio de todos los factores condicionantes arroja un incremento del 65 % sobre el valor inicial, establecido en 6, es decir $6 \times 0,65 = 3,9$, que resulta en una **puntuación de receptores vulnerables (IRV) = 9,9**.

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 ($\text{IGCM} = \text{IFR} + \text{IST} + \text{IRV}$), se resume en la Tabla 9.1-5. El IGCM finalmente se pondera a la escala 1 – 20.

Tabla 9.1-5. Estimación del IGCM. Fuente: AECOM.

Escenario	IFR	IST	IRV	IGCM	IGCM ponderado
EA-1.2	2	3,1	9,9	15	6,86
EA-2.2	6,16	1,5	9,9	17,56	8,03

9.1.5 Probabilidad de ocurrencia del escenario

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 Flandes¹⁷¹, el cual es una de las fuentes de referencia reconocidas por la *Guía de Orientaciones Técnicas para elaboración de ARMA*¹⁷².

De acuerdo con esta guía, en su Capítulo 4 se establece que la probabilidad más baja de fallo de un tanque atmosférico dando lugar a vertido es de $2,4 \times 10^{-3}$, correspondiente a una fuga pequeña. Si bien este tipo de fugas no se consideran que puedan dar lugar a un accidente grave, a diferencia de una fuga grande o rotura total, se toma este valor conservador. Este valor se toma para el escenario EA-1.2.

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.

¹⁷¹ Flemish Government (2009). Handbook of Failure Frequencies for drawing up a Safety Report.

¹⁷² 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-medioambiental/analisis-de-riesgos-sectoriales/guia-orient-arm.html> (último acceso: septiembre de 2024).

Tabla 9.1-6. Puntuación de probabilidad de ocurrencia de los escenarios postulados. Fuente: AECOM.

Escenario	Probabilidad	Puntuación
EA-1.2	$2,4 \times 10^{-3}$	4
EA-2.2	$2,1 \times 10^{-4}$	4

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:

$$\text{Nivel de riesgo (NR)} = \text{Índice global de consecuencias ambientales (IGCM)} \times \text{probabilidad (P)}$$

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 Tabla 9.1-7), por lo que el resultado muestra que se encuentra en el quinto 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. Fuente: AECOM.

Escenario	IGCM	Probabilidad	Riesgo
EA-1.2	6,86	4	27,44
EA-2.2	8,03	4	32,12

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, se considera por tanto que el Proyecto presenta unos riesgos intrínsecos 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)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PROBABILIDAD	5																				
	4						EA-1.2		EA-2.2												
	3																				
	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 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.
- Baja – El Proyecto se localiza en una zona de riesgo bajo o la manifestación del riesgo no supondría daños sobre las infraestructuras.

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 con la información revisada en el *Apartado 5.5.6 “Exposición a Riesgos*, el área de actuación se sitúa fuera de zonas inundables y ARPSI. El área más cercana, se sitúa en el extremo este del Proyecto, a más de 4 km de la infraestructura eléctrica subterránea proyectada, identificada como la ARPSI asociada al Río Isuela, denominada *Alcanadre* (código oficial *ES091_ARPS_ALC*).

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. Fuente: AECOM.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Baja, dada la distancia al ARPSI más próximo.	<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. <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sin influencia. 	<p>Fase de construcción, se pautan una serie de medidas que mitigan el riesgo (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>), entre otras:</p> <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; Se monitorizará la previsión meteorológica, los avisos de la CHE y del Servicio de Protección Civil¹⁷³; Las zonas de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas estarán debidamente señalizadas y contarán con medidas de protección; 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>

9.2.2 Riesgo por incendio forestal

De acuerdo con la información revisada en el *Apartado 5.5.6 "Exposición a Riesgos"*, el área de actuación del Proyecto se sitúa en área tipificada con riesgo de incendio alto peligro y baja importancia de protección, intercalado con tramos de medio/bajo peligro y baja importancia de protección y puntualmente tipificada como alto/medio peligro.

Sin embargo, tal y como se explica en dicho apartado, 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 segundo resuelto de la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio. Por lo tanto, de forma global se considera que el área del proyecto se encuentra dentro de zona de alto riesgo.

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.

Tabla 9.2-2: Evaluación del riesgo por incendio forestal. Fuente: AECOM.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Alto – 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 infraestructuras subterráneamente se anticipa que el daño se circunscribe	<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 	<p>Fase de construcción, se pautan una serie de medidas que mitigan el riesgo (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>), entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementación de un Plan de prevención y extinción de incendios; 	<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 en riesgo bajo en su totalidad. Sin embargo, según se expone en el</p>

¹⁷³ 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
prácticamente a las infraestructuras aéreas.	facilitar la propagación de un incendio Fase de operación: <ul style="list-style-type: none">Incremento de la probabilidad por actividades susceptibles de generar incendios tales como incidentes en los depósitos de gasoil de la maquinaria (vehículos) empleados en las tareas de mantenimiento, cortes de metales, soldaduras, etc..	<ul style="list-style-type: none">Almacenamiento de sustancias peligrosas y maquinaria con combustible en zonas designadas y protegidas. Fase de operación: <ul style="list-style-type: none">Se pautan medidas relativas a la gestión de residuos (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>) en las tareas de mantenimiento de las infraestructuras.	<i>Capítulo 6</i> , la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.

9.2.3 Riesgos meteorológicos

De acuerdo con la información revisada en el *Apartado 5.5.6 “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. Fuente: AECOM.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Alta – Durante la fase de construcción, las actividades constructivas se estiman susceptibles de ser interrumpidas o dañadas (maquinaria) por estos fenómenos. El personal empleado estaría sujeto a sufrir daños sobre la salud. Baja – Durante operación, ya que las infraestructuras eléctricas discurrirían enterradas mayoritariamente y, por lo tanto, protegidas de las adversidades meteorológicas. Las infraestructuras aéreas (centro de medida) se encontrarían protegidas dadas la configuración de las instalaciones.	Fase de construcción: <ul style="list-style-type: none">Introducción de receptores sensibles, incluyendo personal de obra y maquinaria, susceptibles de sufrir daños por estos riesgos.	Fase de construcción, se pautan una serie de medidas que mitigan el riesgo (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>), entre otras: <ul style="list-style-type: none">Se monitorizará la previsión meteorológica y los avisos del Servicio de Protección Civil¹⁷⁴;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.	No. Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el 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.

¹⁷⁴ Centro de emergencias 112 SOS de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/-/centro-de-emergencias-112-de-aragon> (último acceso: septiembre de 2024).

9.2.4 Riesgo por colapso

De acuerdo con la información revisada en el *Apartado 5.5.6 "Exposición a Riesgos*, el área de actuación del Proyecto se sitúa en una zona de susceptibilidad por colapso clasificada como *"Muy baja"*.

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la Tabla 9.2-4.

Tabla 9.2-4: Evaluación del riesgo por colapso. Fuente: AECOM.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Muy baja – Algunas de las infraestructuras se construyen y operarán en zonas próximas a riesgo medio, en su parte central y oeste, siendo el Proyecto por lo tanto susceptible de potenciales daños parciales y recuperables.	Fase de construcción y operación: <ul style="list-style-type: none"> El Proyecto introduciría receptores sensibles susceptibles de ser dañados por un colapso 	<ul style="list-style-type: none"> Antes de la construcción del Proyecto se llevará a cabo una campaña geotécnica para determinar a nivel de detalle la estabilidad del terreno y las características constructivas del Proyecto. 	<p>No.</p> <p>Se identifican medidas de control que gestiona la influencia del Proyecto sobre el riesgo hasta el nivel ALARP.</p> <p>Para prevenir el riesgo, es decir, evitar por completo la exposición del Proyecto al mismo, habría que ubicar las infraestructuras fuera de la zona de riesgo de colapso. Sin embargo, según se expone en el <i>Capítulo 6</i>, la alternativa propuesta es la más viable desde una perspectiva multicriterio que considera aspectos técnicos, funcionales, económicos y medioambientales.</p>

9.2.5 Riesgos tecnológicos

De acuerdo con la información revisada en el *Apartado 5.5.6 "Exposición a Riesgos*, de entre los riesgos tecnológicos analizados, el Proyecto se encuentra expuesto a riesgos derivados de cruces con instalaciones de transporte de electricidad y con red de Gaseoductos (conducción de transporte de hidrocarburos),

La vulnerabilidad del Proyecto ante este riesgo, los potenciales efectos sobre el medio ambiente derivado de dicha vulnerabilidad y las medidas de control se resumen en la Tabla 9.2-5.

Tabla 9.2-5: Evaluación de los riesgos tecnológicos. Fuente: AECOM.

Vulnerabilidad del Proyecto	Influencia del Proyecto	Medidas de prevención y control del riesgo	Potenciales efectos significativos
Media/Alta – Algunas de las infraestructuras cruzan con infraestructuras existentes, 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, con riesgo sobre sus condiciones de seguridad y salud. 	<p>Fase de construcción, se pautan una serie de medidas que mitigan el riesgo (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>), entre otras:</p> <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 y de la red de conducción de gas; Se monitorizarán los avisos y alertas del Servicio de Protección Civil; <p>Fase de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los operarios de mantenimiento de las infraestructuras 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>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 infraestructuras existentes. 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>

9.2.6 Riesgos antrópicos

De acuerdo con la información revisada en el *Apartado 5.5.6 "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 9.2-6.

Tabla 9.2-6: Evaluación de los riesgos tecnológicos. Fuente: AECOM.

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, las infraestructuras proyectadas discurren en las proximidades del parque tecnológico, en el 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, se pautan una serie de medidas que mitigan el riesgo (ver <i>Capítulo 9 y 10</i>), entre otras:</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 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. Fuente: AECOM.

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	Media/Bajo	Media	No

Riesgo	Tipo de riesgo	Valoración del riesgo	Vulnerabilidad del Proyecto	Efectos medioambientales significativos
Riesgo por incendio forestal	Extrínseco	Alto	Medio	No
Riesgos meteorológicos	Extrínseco	Alto	Alta	No
Riesgo por colapso	Extrínseco	Muy bajo	Media	No
Riesgos tecnológicos	Extrínseco	Alto	Media	No
Riesgos antrópicos	Extrínseco	Alto	Media	No

9.4 Conclusiones

De acuerdo con el 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 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 los principales riesgos a los que se expone el Proyecto son los meteorológicos, incendios forestales y los tecnológicos. Si bien, todos los riesgos se consideran suficientemente 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 9 de diciembre)¹⁷⁵, 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. Las medidas compensatorias, se plantearían en caso de necesidad de aplicación de medidas excepcionales ante impactos residuales, y 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 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 líneas eléctricas y el CM.

Dadas las características del Proyecto (*Capítulo 3*), y como ha quedado recogido previamente (*Capítulos 7 y 9*), será en la fase de construcción donde se concentren las principales acciones y potenciales afecciones que se derivan de la ejecución del Proyecto; por tanto, también la aplicación de las medidas ambientales propuestas.

En fase de operación se consideran las medidas relativas a gestión de residuos dado que se vinculan a los potenciales efectos derivados de las actividades de mantenimiento, así como las labores de seguimiento de la implantación de la vegetación, las cuales deberán quedar establecidas en el Plan de Restauración que debe definirse el marco del Proyecto ejecutivo.

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

La identificación de las medidas ha sido anticipada en el *Capítulo 7* para la determinación de la valoración final de los impactos. En este capítulo se detalla su descripción y según tipología. Previamente, se expone el conjunto de las medidas propuestas, incluyendo las dirigidas a mitigar los riesgos intrínsecos del Proyecto de carácter ambiental, derivados de situaciones accidentales o imprevistas (*Capítulo 9*). La relación identificativa de las medidas que se expone se completa con los factores ambientales con los que se asocian, el impacto o riesgo al que se dirigen las medidas y la fase del proyecto en la que se aplican (*Tabla 10.1-1*).

Finalmente, cabe destacar que, dada la posterior definición del Proyecto ejecutivo y de acuerdo con su Anejo previsto de Integración Ambiental, estas medidas deberán ser contempladas en el mismo, y, en su caso, revisadas para su adaptación. Por tanto, 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.

¹⁷⁵ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

Tabla 10.1-1: Relación de medidas propuestas: tipología de la medida, factor ambiental al que se asocia e impactos a los que se dirige su aplicación. Fuente: AECOM, 2024.

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 Vegetación y hábitats	aire y	clima	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo).	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
			Espacios naturales	protegidos y/o de	interés	Alteración de la salud y confort ambiental.	
Medida preventiva	P/COB	Aplicación de sistemas de cobertura de camiones	Calidad del Vegetación y hábitats	aire y	clima	Afección a la calidad del aire debida a la generación de emisiones de partículas en suspensión (polvo).	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
			Espacios naturales	protegidos y/o de	interés	Alteración de la salud y confort ambiental.	
Medida preventiva	P/PAN	Instalación de pantallas acústicas	Calidad Salud y	Calidad de	acústica Vida	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica.	Alteración de la salud y confort ambiental.
Medida preventiva	P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología.		acústica	Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica.	Generación de vibraciones en el entorno.
			Vegetación y hábitats.			Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
			Fauna			Afección a especies faunísticas y de interés.	Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera.
			Calidad y percepción visual del paisaje.			Afección por mortalidad directa e indirecta.	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística.
			Salud y Calidad de Vida			Alteración de la salud y confort ambiental.	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes
			Ocupación territorial y actividades preexistentes			Afección asociada al consumo de recursos naturales	
Medida preventiva	P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica			Generación de vibraciones en el entorno.	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
			Vegetación y		hábitats	Afección a especies faunísticas y de interés.	
Medida preventiva	P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica			Generación de vibraciones en el entorno.	
Medida preventiva	P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica			Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica.	Generación de vibraciones en el entorno.
			Vegetación y		hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.	Afección a especies faunísticas y de interés.
			Fauna			Afección por mortalidad directa e indirecta.	Afección a espacios protegidos o elementos de interés natural.
			Espacios naturales protegidos y/o de interés				

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/DOC	Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria	Calidad del aire y clima Calidad Vegetación y Fauna	acústica hábitats Afección a la calidad del aire y clima asociada a la generación de emisiones de contaminantes, incluido gases de efecto invernadero. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta.
Medida preventiva	P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Fauna Espacios naturales protegidos y/o de interés Edafología 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 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 inicial de fauna y flora, y durante las obras	Fauna Vegetación y hábitats	Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats faunísticos de interés.
Medida preventiva	P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera.
Medida preventiva	P/JAL	Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y Fauna Edafología. Calidad de Calidad y percepción visual del Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	hábitats suelos. paisaje Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a especies faunísticas y de interés. Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera. Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Afección a cubierta vegetal y/o flora de interés por labores de mantenimiento de las líneas y ocupación del centro de medida. Afección a hábitats de interés comunitario por labores de mantenimiento de las líneas y ocupación del centro de medida.
Medida correctora	CR/POL (*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hábitats Fauna	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección a hábitats faunísticos de interés.

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida preventiva	P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología.	Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas.
Medida preventiva	P/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Afección por mortalidad directa e indirecta. Afección a hábitats faunísticos de interés, incluido efecto barrera.
Medida preventiva	P/INC	Actuaciones de prevención y extinción de incendios	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología. Salud y Calidad de Vida. Recursos Naturales	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Alteraciones en las aguas superficiales y subterráneas. Alteración de la salud y confort ambiental. Afección asociada a la generación de residuos.
Medida preventiva	P/MOV	Control de los movimientos de tierras	Geología, geomorfología y topografía. Edafología. Calidad de suelos. Calidad y percepción visual del paisaje	Relieve. Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Afección a los suelos por eliminación y alteración.
Medida correctora	CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología: geomorfología y topografía. Edafología. Calidad de Calidad y percepción visual del paisaje.	Relieve. Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas. Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística.
Medida preventiva	P/DRE	Instalación de sistemas de drenaje	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología.	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/PAI	Integración paisajística.	Calidad y percepción visual del paisaje. Geología: geomorfología y topografía. Relieve.	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística. Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas.
Medida preventiva	P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes Patrimonio histórico- artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados. Vegetación y hábitats	Afección en los tipos de ocupación del suelo, infraestructuras y servicios existentes Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/REC	Gestión del consumo de recursos	Geología: geomorfología y topografía. Relieve Recursos naturales con carácter general	Afección al modelado del terreno, por alteraciones topográficas y geomorfológicas Afección asociada al consumo de recursos naturales

Tipología	Código	Medida	Factor ambiental al que se asocia	Potencial afección a la que se dirige
Medida correctora	CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Afección a la cubierta vegetal y flora de interés.
Medida preventiva	P/ILU	Comprobación del cumplimiento de los niveles de iluminación	Calidad y percepción visual del paisaje Calidad lumínica	Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística Afección por incremento de niveles que afecten a la calidad lumínica
Medida preventiva	P/ELE	Comprobación del cumplimiento límites de exposición campos electromagnéticos	Campos electromagnéticos Salud y calidad de vida	Afección por generación de campos electromagnéticos Alteración de la salud y confort ambiental
Medida correctora	CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats Calidad y percepción visual del paisaje.	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística.
Medida correctora	CR/ARB*	Restauración de las zonas de arbolado	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats 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 por intrusión visual y de la calidad paisajística.
Medida preventiva	P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad Salud y calidad de vida	acústica Incremento de niveles de ruido que afecten a la calidad acústica. Alteración de la salud y confort ambiental
Medida preventiva	P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Actividades económicas y productividad sectorial	Incidencia sobre las actividades económicas
Medida preventiva	P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats Calidad y percepción visual del paisaje.	Afección a los suelos por eliminación y alteración. Afección a la cubierta vegetal y flora de interés. Afección por intrusión visual y de la calidad paisajística.

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

10.2 Medidas preventivas

P/PLA - Planificación y programación temporal de los trabajos para minimizar impactos al medio

- Se planificarán las operaciones que conlleven emisión de vibraciones (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.
- En la medida de lo posible, se redirigirá 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 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 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. 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
- Actuaciones de construcción del proyecto se llevarán a cabo fuera de la época de nidificación especies protegidas. Concretamente, se evitará realizar los trabajos de construcción del proyecto dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) del cernícalo primilla en un área de 500 m de radio a la colonia de nidificación ubicada en Torres Secas.
- Se programarán adecuadamente los trabajos, procurando no interferir en el normal desarrollo de los usos actuales de los terrenos y caminos afectados.

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/EST - Estacionamientos de maquinaria

- Las zonas de estacionamiento de maquinaria de obra se ubicarán preferiblemente alejadas de zonas sensibles desde el punto de visto acústico, especialmente de los receptores residenciales y elementos bióticos con mayor sensibilidad, particularmente donde se ha localiza la colonia de cernícalo primilla en Torres Secas, y del humedal protegido Alberca de Loreto.
- 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 edificio 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 zanjias.

P/VEL – Reducción y control de la velocidad de vehículos

- Se limitará la velocidad de la maquinaria y vehículos empleados dentro de la obra a 20 Km/h, particularmente en el entorno de las zonas de alto valor ambiental, señalizando las zonas de tránsito.

P/DOC - Control de la maquinaria y de la documentación reglamentaria

- Control de la documentación técnica y de mantenimiento de los vehículos implicados en las obras con el objetivo de minimizar el malfuncionamiento. No se permitirá el uso dentro de la obra de maquinaria o vehículos que no cumplan con los requisitos legales. Para ello, toda la maquinaria presentará la documentación al comienzo de los trabajos o en el momento de su entrada a la obra y se llevará un registro actualizado.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de la maquinaria y cuidado de estado de los motores incluyendo controles periódicos de los mismos, cumpliendo la legislación vigente en materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (RD 212/2002, de 22 de febrero, y posterior modificación mediante el RD 524/2006, de 28 de abril).

P/CON – Control del riesgo por contaminación

- Se deberá disponer de punto/s de almacenamiento de sustancias peligrosas con las medidas adecuadas para la contención de derrames (solera de hormigón, techado y sistema de recogida de vertidos), con el fin de evitar la infiltración de sustancias contaminantes y prevenir la contaminación de las aguas y del suelo.

- Se deberán aplicar las actuaciones definidas en el procedimiento de actuación ante emergencias ambientales por derrames accidentales. Para ello, se deberá desarrollar un protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos peligrosos, incluido en el Plan de Gestión de Residuos dentro del marco del Proyecto ejecutivo. Con carácter de mínimos, se deberán distribuir en el área de actuación, material absorbente y cualquier otro elemento incluido en dicho procedimiento con el fin de aplicar las medidas correctoras ante eventos accidentales potencialmente contaminantes. Esto es, en caso de vertido o derrame accidental de algún tipo, se procederá de inmediato a la limpieza de la zona, recogida de las tierras contaminadas y traslado controlado a depósito en los contenedores homologados de residuos peligrosos correspondiente, en la zona habilitada para almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, para su almacenamiento, previo al traslado y gestión a través de empresa autorizada.
- Se dispondrá de un área impermeable y techada para el parque de maquinaria, dotada de un sistema de cunetas y arquetas de recogida de efluentes.
- La zona de ocupación por casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno a aguas superficiales y/o subterráneas, Preferentemente se emplearán baños químicos o se establecerá conexión con la red de saneamiento.

P/PRO – Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras

- 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
- Durante la fase construcción se realizará igualmente una vigilancia ambiental para asegurar la no afección a especies de fauna potencialmente presentes en el área de influencia del proyecto (100 m al trazado)
- Dada la presencia de cernícalo primilla en el ámbito del proyecto, se prospectará el área de Torres Secas para confirmar su presencia. En caso de confirmación, se señalará el área dentro de los 500 m de radio a la colonia (PKs 11+350-12+650) para evitar molestias durante la fase de reproducción (15 de febrero-15 de agosto)
- 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 de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto Ejecutivo.

P/RAM - Instalación de dispositivos para escape de fauna

- Instalación de rampas de salida para pequeños mamíferos, anfibios y reptiles durante la fase de soterramiento a lo largo del trazado. Durante el tiempo que permanezca la zanja abierta se instalarán rampas de salida de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos cada 50 m. Las actuaciones se integrarán en un plan de control y seguimiento de la biota que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto ejecutivo que incluirá la ejecución de un plan de seguimiento específico de la fauna.

P/JAL – Control de las superficies de ocupación: jalonamiento integrando criterios ambientales

- Delimitación y señalización de la superficie de ocupación previa a la ejecución de la obra y durante la misma, actualizándolo en su caso periódicamente de manera que limite la superficie de ocupación temporal.
- Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras.
- El diseño del trazado tendrá en cuenta las áreas con vegetación natural identificada durante los muestreos de campo, particularmente HICs y masas arboladas, 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/CRU - Condiciones en cruce con aguas superficiales

- Elección de la técnica de cruce de la línea con los cauces de los ríos atendiendo a los diversos elementos característicos de estos. La metodología de cruce con cursos permanentes (río Sotón, barranco de la Bala) prevista de cara a minorar efectos: perforación horizontal dirigida. Este método no conlleva afección con necesidad de llevar a cabo restauración del cauce ni de los hábitats asociados al mismo. No obstante, se deberá disponer de un plan de vigilancia y actuación ante posibles eventualidades durante la perforación dirigida de forma que se asegure la integridad del cauce y mantenimiento de los márgenes.
- Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los cursos fluviales, ni siquiera de manera temporal.
- Previo a la actuación, se deberá estar en posesión de los permisos y autorizaciones que sean legalmente preceptivos o exigibles por cualquier Autoridad, incluida la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), con la obligación de respetar las servidumbres existentes y las que pudieran ser decretadas por la autoridad competente.
- Los trabajos se realizarán en época de estiaje para evitar que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras.
- Durante el desarrollo de las obras se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona del barranco, minimizando las afecciones sobre ella, limitando los movimientos de maquinaria a la zona directamente afectada por las obras, y utilizando accesos y servidumbres existentes. No se instalarán zonas de acopio o vertido de materiales, parques de maquinaria, instalaciones auxiliares, escombreras, etc. en zonas con vegetación natural, ni sobre terrenos propiedad de la CHE.
- Durante el periodo de ejecución de las obras, deberán tomarse las medidas adecuadas para garantizar en todo momento el desagüe y evitar que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras. Para ello, los trabajos se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar al cauce ni a las márgenes. Una vez concluidas las obras, se deberá dejar el ámbito de afección en las mismas condiciones en que se encontraba al empezar estas.
- La maquinaria y equipos trabajarán en una zona potencialmente inundable, por lo que deberá contarse con un plan de actuaciones en el marco del Proyecto ejecutivo, en base a los riesgos analizados y adopción las medidas adecuadas frente a éstos.
- Se extremarán las precauciones para evitar cualquier vertido accidental de combustible, aceites, hormigón u otros en el depósito fluvial (medida P/CON): no podrán realizarse vertidos directos o indirectos

que contaminen las aguas y acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.

- No se realizará vertido alguno de escombros en el cauce, ni depósito en forma de cordones o en cualquier otra forma a lo largo de las márgenes. Se retirarán de la zona los residuos que puedan ser generados durante las obras, y se gestionarán adecuadamente, según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial y en perfectas condiciones de limpieza (medida P/RES).

P/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 tipo cinegético 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 1/2017, de 20 de junio) 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.

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 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. En la medida de lo posible, se gestionarán mediante el tratamiento de áridos para su reciclaje y a rellenos de huecos de explotación minera para su empleo en labores de restauración. El resto deberán ser trasladados a un vertedero autorizado o gestionados por un gestor de residuos de construcción y demolición, tal y como se indica en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. 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 los mismos, que incluya un plan de minimización de residuos.

P/MOV - Control de los movimientos de tierras

- Control de los movimientos de tierra mediante la supervisión en obra con el objetivo de disminuir los riesgos de erosión, la inestabilidad de las laderas y el impacto sobre el terreno.

P/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 reperfile del vertido de forma adecuada al terreno circundante.

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 ha arrojado el estudio básico patrimonial que se ha llevado a cabo en el entorno próximo del Proyecto (Anexo 7). La autoridad competente podrá determinar la realización de una prospección arqueológica con carácter previo al inicio de cara a verificar el estado actual de los bienes patrimoniales inventariado, así como la existencia de otros elementos patrimoniales no documentados bibliográficamente.
- Se realizará el seguimiento de los trabajos de excavación y movimientos de tierras y entrega de informes periódicos. Se deberá designar persona cualificada dentro del equipo de la dirección ambiental de obra (arqueólogo), que supervisará los trabajos de remoción de tierras y hacer 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 proceda aplicar.

P/PAI – Integración paisajística

- Los acopios respetarán la escala de la topografía del lugar distribuyéndose sin superar en ningún caso la altura del horizonte.
- Los acopios de tierra procedente de la apertura de zanja y otros trabajos deberán realizarse aprovechando las elevaciones del terreno. Se evitarán las morfologías regulares y los cortes rectos, de aspecto artificial.
- Se considerará, en la medida de lo posible, la ubicación más adecuada de las instalaciones según la orografía del entorno.

P/VIA – Utilización de vías y caminos existentes

- Se priorizará la utilización de caminos preexistentes, minimizando la apertura de nuevos accesos en áreas con cubierta vegetal natural y/o espacios de interés para la biota.
- Se priorizará la utilización de caminos existentes minimizando interferencias con los servicios existentes; se establecerán rutas alternativas siendo estas señalizadas correctamente y se limitará la interferencia al máximo imprescindible, comunicando con antelación los cortes o desvíos propuestos como consecuencia de las obras.
- Se asegurará la continuidad de los servicios interceptados, ya sea carreteras, vías pecuarias, acequias, caminos agrícolas u otros. Para ello, se realizarán los pasos que fuesen necesarios para la continuidad de estos servicios y actividades, de tal modo que no interrumpan su continuidad.

P/REC – Gestión del 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 montículos superiores a 2 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/ILU – Comprobación del cumplimiento de los niveles de iluminación

- Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento: realización de estudio sobre el diseño técnico de luminarias del centro de medida de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre y en lo que determine el órgano competente en la materia.

P/ELE – Comprobación del cumplimiento límites de exposición a campos electromagnéticos

- Se llevará a cabo la comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento: realización de estudio de campos electromagnéticos, cálculos sobre el diseño técnico de las instalaciones eléctricas de cara a la comprobación y ajuste, en su caso, sobre su adecuación al cumplimiento de las restricciones establecidas (Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, Real Decreto 299/2016, de 22 de julio) y en lo que determine el órgano competente en la materia.

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 Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y Real Decreto 524/2006 de 28 de abril, que modifica el Real Decreto 212/2002, las máquinas utilizadas durante la fase constructiva de este proyecto no deben superar el nivel de potencia acústica admisible establecido en el cuadro de valores contenido en 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.

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.

10.3 Medidas correctoras

CR/ARB - Restauración de las zonas de arbolado

- Se deberá identificar la delimitación precisa en el marco de la fase de replanteo referida al área de zona arbolada de coscojas (*Quercus coccifera*) y encinas (*Quercus ilex*), afectados en fase de construcción y/o mantenimiento, que se encuentran concentrados en un tramo del trazado encajado entre dos masas de estas dos especies, concretamente entre el PK 10+200 y el PK 0+500, para proceder a la restitución de posibles ejemplares que sea necesario eliminar, mediante plantación de coscojas y encinas.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto ejecutivo.

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. Particularmente en el centro de medida, y derivado de la ocupación permanente, se deberá favorecer la revegetación naturalizada en su entorno.
- Plantación de especies de gramíneas, preferentemente atrayentes de insectos polinizadores en las áreas desbrozadas. Se utilizará hidrosiembra preferentemente.
- Las actuaciones se integrarán dentro del Plan de Restauración que deberá ser diseñado a tal efecto en el marco del Proyecto ejecutivo.

CR/DES – Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno

- Al finalizar las obras, se llevará a cabo la restitución del ámbito afectado a las condiciones iniciales. Esta medida es de aplicación al área afectada por la construcción de la zanja, los caminos de acceso temporales, zonas de ocupación temporal y las zonas de instalaciones auxiliares.
- En el caso de la restitución de la zona afectada por la zanja cuando ésta discurra por caminos existentes, se realizará el relleno de la misma con material inerte excavado, la compactación y nivelado para devolver al camino a la situación actual.
- En el caso de las zonas afectadas por la zanja cuando esta está sobre terreno natural, los caminos de acceso temporales y de nueva construcción las labores de recuperación consistirán en el relleno con material inerte (cuando sea necesario), descompactado y el aporte de tierra vegetal, así como en la plantación de ejemplares arbóreos o arbustivos o la siembra cuando el terreno original dispusiera de vegetación (ver medidas C/ARB y C/POL).
- Las zonas destinadas a instalaciones auxiliares, si se ubicaran sobre terreno naturales, serán desmanteladas al finalizar la obra. Se procederá a la eliminación de las soleras de hormigón y recogida de todo material que estuviera depositado sobre el suelo. Se continuará con la descompactación y extendido de tierra vegetal para concluir con las plantaciones o siembras que fueran necesarias para devolver a la zona a su estado natural ver medidas C/ARB y 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, en caso necesario, se procederá 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.

11. Plan 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 diciembre¹⁷⁶, el PVA se establece con el objetivo de ser un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir y corregir los potenciales impactos del Proyecto.

El PVA debe atender a la vigilancia ambiental durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto. Por ello, con carácter general el programa se estructura según las fases de Proyecto consideradas. En este caso y según lo expuesto previamente, el alcance de la vigilancia y seguimiento ambiental durante la ejecución de la obra (fase de construcción), se considera asimilable a las acciones a considerar, de darse la situación, en la fase de desmantelamiento de las instalaciones, adaptándose a la legislación que en su momento aplique, así como a las condiciones y estado del entorno. En cuanto a la vigilancia y seguimiento ambiental durante la operación de las instalaciones (fase de operación), se estima la continuidad de las medidas en fase construcción que aplican a las actividades de mantenimiento durante toda la vida del proyecto, y que están significadas en la gestión de residuos, así como las señaladas en cuanto al seguimiento de la implantación de la cubierta vegetal que fuesen necesarias, debiendo ser establecidas en el marco del Proyecto ejecutivo, dentro del Plan de Restauración.

Para llevar a cabo el plan de vigilancia y seguimiento ambiental, se propone una serie de actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras diseñadas (descritas en *Capítulo 10*) 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

¹⁷⁶ Jefatura de Estado. (2013). Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013.

ambiental del PVA en explotación. En última instancia la responsabilidad del seguimiento ambiental durante la operación recaerá en el jefe de las instalaciones o en la persona que determine el promotor.

Asimismo, el contenido del PVA deberá atender a las estipulaciones y condiciones que el órgano ambiental pudiera dictaminar en la declaración de impacto ambiental, entre otros, en cuanto a la emisión y contenido de informes derivados de su aplicación. Con carácter de mínimos se propone la emisión de los siguientes informes: un informe previo al inicio de las obras (situación preoperacional, delimitación de las áreas de actuación, organización y planificación de las obras en base al Proyecto ejecutivo), informes de seguimiento trimestral e informe final referidos a la fase de construcción (resultado de la aplicación de las medidas con registro documental, incidencias detectadas y medidas adicionales implementadas, en su caso), e informes periódicos de seguimiento anual durante la fase de operación del Proyecto.

11.2 Plan de vigilancia y control ambiental

Tabla 11.2-1: Actuaciones y parámetros de control para la implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. Fuente: AECOM, 2024.

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 de interés 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 de interés 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 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, 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. Registro documental e informes de incidencias detectadas.
P/PLA	Planificación y programación temporal de los trabajos	Calidad acústica Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología. Vegetación y hábitats. Fauna Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje. Población. Salud y Calidad de Vida	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; entre otras, que las obras de construcción de lleven a cabo fuera de la época de nidificación especies protegidas y específicamente, dentro de la época de reproducción (15 febrero-15 agosto) del cernícalo primilla en un área de 500 m de radio con respecto a la colonia de nidificación ubicada en Torres Secas.	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. Registro documental de la planificación y programación temporal de los trabajos de obra.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
		Ocupación territorial y actividades preexistentes Recursos Naturales		
P/EST	Estacionamientos de maquinaria	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna	Comprobar que el parque de maquinaria se ubica en los lugares seleccionados y con las medidas pautadas: señalización y vigilancia para evitar la contaminación de aguas y suelos. Registro de su conocimiento por todo el personal de obra, y de las incidencias detectadas.	Inicial y periódica (mensual) durante las obras.
P/MON	Monitorización de vibraciones en edificaciones	Calidad acústica	Control y seguimiento de las actividades de vibración en edificios residenciales ubicados a menos de 50 metros del trazado, especialmente en edificio residenciales o edificios con valor cultural identificados con potencial riesgo de daño menor o cosmético. Umbral: 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.	Al inicio de las obras y periódicamente, en función de la planificación (quincenal)
P/VEL	Reducción y control de la velocidad de vehículos	Calidad acústica Vegetación y hábitats Fauna Espacios naturales protegidos y/o protegidos	Control y comunicación a todas las contratas que cumplan con las normas de uso de la maquinaria, velocidades de circulación (20 km/h). Control de la 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	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.	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. Registro documental: documentación de certificados y revisiones. Registro de inspecciones y los resultados de estas, y, en su caso, de subsanación de fugas (hojas de mantenimiento).
P/CON	Control del riesgo por contaminación por vertidos accidentales	Fauna Espacios naturales protegidos y/o de interés Edafología Hidrología, hidromorfología e Hidrogeología Recursos naturales	Comprobación del cumplimiento del Protocolo de actuación en caso de vertidos o derrames de productos peligrosos establecido en el marco del Proyecto ejecutivo. Comprobación de la ubicación de las zonas auxiliares donde se almacenarán materiales y maquinaria con potencial riesgo de contaminación en lugares señalados y acondicionados de manera que dispongan de las medidas de protección necesarias para proteger el subsuelo.	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.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			<p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	Registro de fichas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas.
P/PRO	Prospección inicial de fauna y flora, y durante las obras	Fauna Vegetación y hábitats	<p>Comprobación de la ejecución de las prospecciones de fauna y flora según medida establecida. Control de los registros de los trabajos. Registro del reconocimiento del emplazamiento antes del comienzo de las obras y del seguimiento en la fase de construcción del proyecto, y, en su caso, tomar las medidas adicionales necesarias.</p> <p>En función de los resultados, se pautarán medidas adicionales señaladas según el caso (jalonamiento del área a respetar, restricciones de las obras fuera de periodos reproductivos...)</p> <p>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.</p>	<p>Con carácter previo al inicio de las obras y mensual a lo largo de las obras.</p> <p>Registro documental, informes periódicos de resultados, incluyendo incidencias.</p>
P/RAM	Instalación de dispositivos para escape de fauna	Fauna	<p>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.</p> <p>Comprobación de aplicación de la medida mientras permanezca abierta la zanja y no se esté trabajando en ella, en periodo nocturno, fundamentalmente, asumiendo que se abre y cierra según se avanza (si no se abre y cierra por tramos, la medida se aplicará también periodo diurno).</p>	<p>Diaria (durante zanja abierta)</p> <p>Registro documental, informes periódicos de seguimiento y resultados, incluyendo incidencias.</p>

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/JAL	Control de las superficies de ocupación: Jalonamiento integrando criterios ambientales	Vegetación y hábitats Fauna Edafología. Calidad de suelos. Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje Hidrología, Hidromorfología e Hidrogeología	Inspección visual del correcto jalonamiento y delimitación de la zona de obras y de que estas se han efectuado respetando las áreas de sensibilidad ambiental identificadas. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas de no actuación y seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, deben imponerse las medidas restauradoras pertinentes. Verificación de la correspondencia del señalamiento en plano con la inspección visual realizada en obra. Registro de todas las áreas de trabajo, de almacenamiento, acopio y de las revisiones del estado de los accesos y viales. Verificar que no existen zonas auxiliares de acopio o almacenamiento fuera del área de Proyecto, y el adecuado estado de los accesos y viales; si detectasen algunos obstáculos, despejarlos inmediatamente.	Al inicio de las obras y de modo continuado durante las obras, particularmente cada vez que sea necesario colocar un jalonamiento por criterios ambientales. Verificación quincenal del correcto estado del balizado o jalonamiento. Registro de incidencias detectadas para su corrección, reparación o reposición de la señalización.
CR/POL (*)	Restauración con especies de pastizal y matorral atrayente de insectos polinizadores	Vegetación y hábitats Fauna	Implementación, registro y comprobación de la adecuada implantación de la medida. La delimitación de las áreas a restaurar se realizará en base a la delimitación del área de actuación que será identificada en fase de replanteo preoperacional, dentro del marco del Proyecto ejecutivo y su Plan de Restauración.	Al iniciar las obras (delimitación) y actuación puntual en la fase final, previo al cese de las obras. Registro documental, informe de resultados e incidencias.
P/CRU	Condiciones en cruce con aguas superficiales	Hidrología, hidromorfología e hidrogeología.	Comprobación de las condiciones pautadas por la medida (los trabajos ser realizarán en periodo de estiaje, se respetarán las servidumbres existentes, etc.). Registro de incidencias (presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados, afección a la vegetación natural, etc.), y en su caso, propuesta de medidas de protección adicionales.	Previo al inicio de obra y diario hasta el final de las obras en cruces y entorno de cauces. Registro documental, informe de resultados e incidencias.
P/VAL	Instalación de vallado cinegético en las zonas de actuación	Fauna	Identificar si existe la necesidad de instalación de vallado por motivos de seguridad durante la fase de construcción, y, en su caso, se utilizará vallado cinegético. Inspección visual del estado de la malla cinegética y de los pasos de fauna habilitados. En caso de detectarse incidencias, deberá restituirse a su adecuada instalación.	Puntual, en el momento de instalación de vallado, y periódica de su adecuado estado (semanal). Registro documental, informe de resultados e incidencias.
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.	Comunicación del Plan de prevención y extinción de incendios, y su registro. Comprobación sobre la gestión de residuos pautadas en P/CON y P/RES. Registro documental, informe de incidencias de esta (semanal, quincenal y/o mensual)

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
P/RES (*)	Gestión de la producción de residuos	Edafología. Hidrología, hidromorfología e hidrogeología. Población. Salud y Calidad de Vida. Recursos Naturales	<p>Comprobación de la implementación y seguimiento del Plan de Gestión de Residuos en el marco del Proyecto ejecutivo, garantizando el adecuado tratamiento de los mismos.</p> <p>Inspeccionar diariamente las zonas de almacenamiento de residuos, incluyendo 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>Comprobación del registro de formación y comunicación antes del inicio de las obras y cada vez que haya nuevas contrataciones.</p> <p>Comprobación inicial puntual (en la ejecución de la marquesina) y posterior comprobación semanal durante toda la fase de construcción.</p> <p>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	<p>Supervisión en obra del cumplimiento de las actuaciones pautadas por la medida. Planificar los traslados y registro de trayectos reales realizados.</p> <p>Comprobar el balance de tierras adecuado a lo dispuesto en el Proyecto ejecutivo.</p>	<p>Quincenal (min) / Diario (fase mayor intensidad de trabajos)</p> <p>Durante toda la fase de construcción.</p> <p>Registro documental del balance de tierras, volumen total de tierras, materiales excedentes, tierras de préstamos, etc), informe de incidencias.</p>

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
CR/DES	Rehabilitación de áreas afectadas, descompactado y restitución topográfica del terreno	Geología, geomorfología y topografía. Relieve. Edafología. Calidad de suelos. 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. Registro documental: informe de resultados e incidencias
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. En caso de observar deficiencias, se procederá a su restitución.	Comprobación al inicio y periódica (quincenal) durante las obras. Registro documental: informe de resultados e incidencias
P/PAI	Integración paisajística.	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje. Geología, geomorfología y topografía. Relieve.	Control de las zonas de acopios, alturas y ubicación, minimizando impactos paisajísticos de acuerdo con la medida pautada. En caso de observar desvíos con respecto a las pautas señaladas por la medida, se procederá a su inmediata restitución.	Comprobación en el momento de generación de acopios y seguimiento periódico durante su existencia (semanal). Registro documental: informe de resultados e incidencias.
P/VIA	Utilización de vías y caminos existentes	Ocupación territorial y actividades preexistentes Vegetación y hábitats Patrimonio histórico-artístico, cultural y arqueológico. Yacimientos arqueológicos y bienes catalogados.	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. En caso de observar desvíos con respecto a las pautas señaladas por la medida, se procederá a su inmediata restitución.	Comprobación quincenal. Durante toda la fase de construcción. Registro documental: informe de resultados e incidencias.
P/REC	Gestión del consumo de recursos	Geología: geomorfología y topografía. Relieve Recursos naturales con carácter general	Supervisión de la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 2 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras, y correcto mantenimiento de cara a su reutilización posterior. Control del espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal, con un umbral estimado de 30 cm en las zonas consideradas aptas. En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el Proyecto ejecutivo sobre balance de tierras. Se comprobará la adecuación de los lugares de acopio, verificándose, la no ocupación de zonas ambientalmente sensibles (hábitats naturales, red de drenaje...), se supervisará 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	Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal, así como de los registros de entrada y salida de materiales (fecha de comienzo y terminación de la retirada y suministro de tierras, espesor y volumen retirado o, en su caso, aportado, lugar y condiciones de almacenamiento, etc.). Registros y chequeos quincenales con carácter general sobre la gestión de consumo de recursos. Informes de resultado e incidencias.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
			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.	
CR/LAV	Riego (lavado) de vegetación	Vegetación y hábitats	Control de la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.	Quincenal durante la fase de construcción. Registro documental en informes de seguimiento de la biota.
P/ILU	Comprobación del cumplimiento de los niveles de iluminación	Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje Calidad lumínica	Comprobación de los estudios previos sobre iluminación, particularmente del centro de medida, asegurando que se encuentran dentro de los límites reglamentarios.	Previamente a la puesta en funcionamiento. Registro documental en informe de seguimiento e incidencias detectadas, en su caso.
P/ELE	Comprobación del cumplimiento límites de exposición campos electromagnéticos	Campos electromagnéticos Población. Salud y calidad de vida	Comprobación del cumplimiento de las condiciones establecidas por la normativa de aplicación (límites de exposición), previo a la puesta en funcionamiento.	Previamente a la puesta en funcionamiento. Registro documental en informe de seguimiento de incidencias detectadas, en su caso.
CR/REV	Sellado con tierra vegetal e implantación de cubierta	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje.	Verificación de la delimitación de superficies de actuación para la medida pautada en el marco del Proyecto ejecutivo y su Plan de Restauración. 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 y de superficies que sea necesario revegetar. Supervisión y control de la adecuada revegetación: siembras y plantaciones, para controlar su éxito y adoptar las actuaciones necesarias para lograr una revegetación de todas las superficies afectadas.	Fase final, previo al cese de las obras. Registro documental: informe de resultados e incidencias.

Código	Medidas preventivas y correctoras	Factores ambientales	Actuaciones y parámetros de control (umbrales)	Periodicidad y registro
CR/ARB*	Restauración de las zonas de arbolado	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje.	Verificación de la delimitación de superficies de actuación para la medida pautada en el marco del Proyecto ejecutivo y su Plan de Restauración. Identificación de, en su caso, pie de ejemplares arbóreos afectados (especie, estado, etc) al inicio de la fase de obras y comprobación de su restitución mediante plantación de estos en la fase final de las obras. Supervisión y control en fase mantenimiento, para controlar el éxito de las plantaciones y adoptar las actuaciones necesarias para lograr su implantación con éxito (conteo y seguimiento de marras, reposición y mejoras de actuación en caso necesario, hasta al alcanzar el éxito del 100%)	Fase inicial y final, previo al cese de las obras, y posteriormente en fase de mantenimiento (conteo y reposición de marras, en su caso, mejoras de actuación, etc.) Registro documental: informe al inicio, de seguimiento, incluyendo resultados e incidencias.
P/SON	Comprobación del cumplimiento límites de emisiones sonoras	Calidad acústica Población. Salud y calidad de vida	La dirección ambiental deberá establecer puntos de control dentro de las áreas de actuación de la maquinaria para realizar mediciones de ruido (sonómetro) y verificar que se está dentro de los límites legales, dentro de la planificación y programación de los trabajos en el marco del Proyecto ejecutivo. En caso de detectarse que se supera los umbrales establecidos se pautarán medidas adicionales (cese de las actuaciones, restricciones, etc.)	Comprobaciones puntuales al inicio de los trabajos en las áreas de actuación, mediante la realización de mediciones de los niveles de ruido en las áreas de actuación y cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando. Durante toda la fase de construcción. Registro documental: informe con resultado de mediciones e incidencias detectadas, en su caso.
P/LOC (*)	Favorecer la economía local	Actividades económicas y productividad sectorial	Comprobación y registro de la contratación de personal y de servicios de los municipios de la zona, señalando el porcentaje de operarios, proveedores y subcontratas locales en un radio de acción de 20 km respecto al emplazamiento, al ser posible superior al 50 %.	Al inicio y durante las obras en fase construcción y operación en las tareas de mantenimiento de las instalaciones. Registro documental de contrataciones interno, recogiendo porcentajes de contratación local en informes de seguimiento.
P/ACO	Acopios de tierras inertes excavadas	Edafología. Calidad de suelos. Vegetación y hábitats. Paisaje. Calidad y percepción visual del paisaje.	Comprobación y control de la ubicación y delimitación de las áreas de acopio de tierras inertes de acuerdo con la planificación de su distribución en el marco del Proyecto ejecutivo según la medida pautada, vigilando la no afección a áreas sensibles, y en su caso, procediendo a su ajuste y restitución del medio afectado.	Al inicio y comprobación durante las obras en fase construcción (quincenal). Registro documental: informe de resultados e incidencias.

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

12. Presupuesto

El presente capítulo recoge el presupuesto estimado en el *Proyecto Básico Redes de Alta Tensión. WQA. Líneas 132 y 220kV entre Subestación del Esquedas y Parque Tecnológico de Walqa (AECOM)* y el *Anteproyecto del Centro de Medida “WQA2CM” 220kV (SATEL)* relativo a las actuaciones de carácter ambiental, incluyendo medidas ambientales, programa de vigilancia ambiental y gestión de residuos.

A continuación, se recogen las partidas presupuestarias (*Tabla 12.1*):

Tabla 12.1: Estimación del proyecto relativo a las actuaciones de carácter ambiental. Fuente: AECOM, 2024.

PARTIDA PRESUPUESTARIA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)
Producción y gestión de residuos (1)	P.A.	1	269.089,20	269.089,20
Medidas ambientales	P.A.	1	373037,20	373037,20
Programa de vigilancia ambiental	mes	13	10.000,00	130.000,00

P.A: Partida Alzada

(1) Presupuesto estimado en Proyecto Básico Redes de Alta Tensión y Anteproyecto del Centro de Medida.

